

OPTIMALISATIE VAN BIM MODELLEN O.B.V. VERSCHILLENDE WENSEN VAN OPDRACHTGEVERS

Bachelor eindopdracht



4 JULI 2018

GERBEN WOLF
S1744496

Begeleider Aveco de Bondt: ing. Andreas Verkerk
Begeleider UT: dr. Hans Voordijk
Tweede beoordelaar: dr.ir. Joep Schyns

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'Optimalisatie van BIM modellen o.b.v. de verschillende wensen van opdrachtgevers'. Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente en in opdracht van ingenieursbedrijf Aveco de Bondt.

Na een open sollicitatie ben ik uiteindelijk samen met mijn bedrijfsbegeleider, Andreas Verkerk, tot de hoofdonderzoeksvraag gekomen. Uiteindelijk heb ik vanaf begin april 2018 tot en met begin juli 2018 mijzelf bezig gehouden met het beantwoorden van deze vraag. Gedurende mijn onderzoek had ik de beschikking over een eigen bureau op de Revit-afdeling van Aveco de Bondt waar ik het enorm naar mijn zin heb gehad. Daarom wil ik via deze weg de gehele afdeling bedanken voor het prettige verblijf.

Daarnaast wil ik in het bijzonder mijn begeleider, Andreas Verkerk, bedanken die altijd klaarstond om mij te helpen en mijn vragen te beantwoorden. Hetzelfde geldt voor mijn begeleider van University of Twente, Hans Voordijk. Zonder jullie hulp had ik dit onderzoek nooit kunnen uitvoeren.

Tijdens mijn onderzoek heb ik in totaal 6 interviews mogen afnemen met verschillende opdrachtgevers. Bij dezen zou ik hen ook graag willen bedanken voor hun hulp en openheid.

Ik wens u veel leesplezier toe!

Gerben Wolf, Holten, 4 juli 2018

Samenvatting

Building Information Modelling (BIM) wordt al jarenlang betiteld als dé toekomstige manier van werken in de bouwwereld vanwege het groot aantal voordelen wat het met zich meebrengt. Maar waar men momenteel tegenaan loopt is dat de implementatie ervan te wensen overlaat. Om de implementatie in goede banen te leiden en in bepaalde kaders te stuwen, is er ondertussen een aantal informatieleveringsspecificaties opgezet. Zoals de naam al impliceert, stellen deze eisen/specificaties aan de levering van informatie. Toch blijken er ondanks deze informatieleveringsspecificaties nog vele verschillen in de implementatie te zijn tussen bedrijven. Ook ingenieursbedrijf Aveco de Bondt ervaart dit nadeel. Zij zien dat er vanuit opdrachtgevers verschillende wensen aan hun constructieve BIM modellen worden gesteld en daarom is het lastig om hier een vaste lijn in te trekken.

Het zwaartepunt, alsmede het doel, van dit onderzoek is om aanbevelingen te doen met het oog op de optimalisatie van de BIM-modellen van Aveco de Bondt o.b.v. de wensen van de opdrachtgevers. Om dit doel meetbaar te maken zijn verschillende onderzoeksvragen opgesteld. De hoofdonderzoeksvraag luidt: *“Hoe kan een BIM model worden geoptimaliseerd op basis van verschillende wensen van opdrachtgevers zodat er een meerwaarde wordt gecreëerd voor opdrachtgevers om te werken met Aveco de Bondt?”*

Om het onderzoek gestructureerd te laten verlopen is de hoofdonderzoeksvraag opgesplitst in 5 deelvragen. Allereerst is er via verdiepend (literatuur) onderzoek onderzocht uit welke eisen de huidige informatieleveringsspecificaties bestaan. Hierna is verdiepend onderzoek gedaan naar de inhoud van Aveco de Bondts BIM modellen en of de informatieleveringsspecificaties hier ook in verwerkt worden. Dit is gedaan door eerst het handboek voor modelleren in Revit van Aveco de Bondt te bestuderen, waarna het voorbeeldproject (van het handboek) en 4 huidige BIM-projecten zijn geanalyseerd en met elkaar zijn vergeleken. Naar aanleiding van deze (kritische) vergelijking zijn vragen ontstaan over de inhoud van de BIM modellen. Deze vragen zijn daarna in een interview gesteld aan 6 opdrachtgevers wiens antwoorden vervolgens met elkaar én met de huidige werkwijze van Aveco de Bondt vergeleken zijn. Dit heeft uiteindelijk geleid tot aanbevelingen over de optimalisatie van de BIM modellen van Aveco de Bondt.

Uit het onderzoek is gebleken dat zowel onderling als tussen de interne en externe opdrachtgevers verschillen zijn in opvattingen. Ook zijn sommige wensen niet in lijn zijn met de huidige werkwijze van Aveco de Bondt. Zo blijkt dat er onderdelen standaard moeten worden toegevoegd aan de BIM modellen (zoals parameters voor de milieuklasse en sterkteklasse), maar ook dat (andere) onderdelen standaard moeten worden verwijderd (Revit-gegenereerde waarden). Ook het standaard modelleren in 3D van geveldraggers, opleghandjes en kop- en voetplaten is gewenst. Bovendien is voor de implementatie van de brandwerendheid, de RC/Rd-waarde en de aanlevering van gerichte en gebundelde informatie in eigen lijstjes nader onderzoek vereist. Dit geldt niet voor het 4- & 5D modelleren aangezien de opdrachtgevers dit niet de rol van een constructeur vinden.

Wanneer al deze aanbevelingen zullen worden opgevolgd zal er o.b.v. dit onderzoek een meerwaarde ontstaan voor een opdrachtgever om met Aveco de Bondt te werken, aangezien (het grootste deel van) de wensen van de opdrachtgevers worden waargemaakt. Aan deze conclusie hangt ook een kanttekening dat het onderzoek afhankelijk is van de inhoud van de geanalyseerde BIM modellen van Aveco de Bondt en van de kennis van de geïnterviewden. Daarom zou ik voor een vervolgonderzoek aanraden om zowel meer BIM modellen te analyseren als meer opdrachtgevers te interviewen om een groter draagvlak te creëren voor het onderzoek en de kwaliteit ervan te waarborgen.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	1	
SAMENVATTING	2	
LIJST MET FIGUREN EN TABELLEN	4	
LIJST MET AANBEVELINGEN	5	
LIJST MET AFKORTINGEN	6	
1. INLEIDING	7	
2. INHOUD INFORMATIELEVERINGSSPECIFICATIES	9	
2.1. BIM basis ILS	9	
2.1.1. Structuur		9
2.1.2. Objectinformatie		10
2.1.3. Autodesk Revit en verschillende softwareprogramma's		10
2.2. Aanvullende ILS constructieve betonvloeren	11	
2.3. Basis Uniforme Sparingsopgave (USO)	12	
3. BIM MODELLEN AVECO DE BONDT	13	
3.1. Handboek modelleren Revit	13	
3.2. Uitgangspunten Aveco de Bondt BIM basis ILS	14	
3.3. BIM modellen van huidige projecten	15	
3.4. Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt	16	
3.4.1. BIM basis ILS		16
3.4.2. Aanvullende ILS constructieve betonvloeren		17
3.4.3. Tekeningen		18
3.4.4. Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau		19
3.4.5. Conclusie		20
4. WENSEN VAN OPDRACHTGEVERS	21	
4.1. Interne opdrachtgevers	21	
4.1.1. Boele & Van Eesteren		21
4.1.2. Goossen Te Pas Bouw		22
4.1.3. IBB Kondor		23
4.2. Externe opdrachtgevers	24	
4.2.1. J.P. Van Eesteren		24
4.2.2. Koopmans		25
4.2.3. Dura Vermeer		26
5. VERGELIJKING VAN WENSEN	27	
5.1. Interne opdrachtgevers	27	
5.2. Externe opdrachtgevers	29	
5.3. Interne & externe opdrachtgevers	30	
5.4. Vertaling in Revit	33	

6.	CONCLUSIE	36	
7.	DISCUSSIE & AANBEVELINGEN	37	
8.	BIBLIOGRAFIE	38	
9.	BIJLAGEN	40	
9.1.	Posters informatieleveringsspecificaties	40	
9.1.1.	BIM basis ILS		40
9.1.2.	Aanvullende ILS constructieve betonvloeren		42
9.1.3.	Basis Uniforme Sparingsopgave (USO)		43
9.2.	BIM basis ILS in Revit	46	
9.2.1.	Structuur		46
9.2.2.	Objectinformatie		47
9.3.	Revit vergeleken met andere softwareprogramma's m.b.t. BIM basis ILS	48	
9.4.	Toelichting fasering ontwerpproces	49	
9.5.	Omschrijving criteria	50	
9.6.	Beoordeling en vergelijking BIM modellen	52	
9.7.	Detailniveaus	56	
9.8.	Transcripties interviews	57	
9.8.1.	Boele & Van Eesteren		57
9.8.2.	Goossens Te Pas Bouw		67
9.8.3.	IBB Kondor		76
9.8.4.	J.P. Van Eesteren		85
9.8.5.	Koopmans		94
9.8.6.	Dura Vermeer		103
9.9.	Vergelijking van wensen	112	
9.9.1.	Interne opdrachtgevers		112
9.9.2.	Externe opdrachtgevers		121

Lijst met figuren en tabellen

Figuur 1: Onafhankelijk IFC-model als communicatiemiddel tussen andere softwaremodellen	7
Figuur 2: Opvatting modelleren van vloeren Johan Eijgermans	21
Figuur 3: Opvatting modelleren van vloeren	60
Figuur 4: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	65
Figuur 5: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	74
Figuur 6: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	84
Figuur 7: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	93
Figuur 8: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	101

Figuur 9: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017).....	111
Tabel 1: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - BIM basis ILS	17
Tabel 2: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Aanvullende ILS betonvloeren	17
Tabel 3: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Palenplan.....	18
Tabel 4: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Verdiepingsplannen	19
Tabel 5: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Detaildoorsneden	19
Tabel 6: Gegevens geïnterviewden - Interne opdrachtgevers	21
Tabel 7: Aanvullende analyse - Type entiteiten	22
Tabel 8: Gegevens geïnterviewden - Externe opdrachtgevers	24
Tabel 9: Vergelijking wensen interne opdrachtgevers	27
Tabel 10: Vergelijking wensen externe opdrachtgevers	29
Tabel 11: Vergelijking wensen interne & externe opdrachtgevers.....	31

Lijst met aanbevelingen

Aanbeveling 1: Doublures	17
Aanbeveling 2: Funderingselementen	22
Aanbeveling 3: 4- & 5D modelleren.....	31
Aanbeveling 4: Naamgeving elementen & brandwerendheid	33
Aanbeveling 5: Milieuklasse, Rd-waarde & sterkteklasse.....	33
Aanbeveling 6: Breedplaatvloeren, geveldraggers, opleghandjes, kop- & voetplaten en oplegmateriaal	34
Aanbeveling 7: Detailniveaus, 3D isometrie & overspanningsrichting	34
Aanbeveling 8: Informatie situering, structural connections, overspanningsrichting en Revit gegenereerde waarden	35
Aanbeveling 9: Stelregels	35

Lijst met afkortingen

AdB	Aveco de Bondt
BIM	Building Information Modelling (Engels)
Bv.	Bijvoorbeeld
Cf.	Conform
D.w.z.	Dat wil zeggen
Fasering ontwerpproces:	Bijlage 9.4
SO	Schetsontwerp (Architect)
VO	Voorlopig ontwerp
DO	Definitief ontwerp
TO	Technisch ontwerp
UO	Uitvoerend ontwerp
Geïnterviewde bedrijven:	
B&VE	Boele & Van Eesteren
GTPB	Goossen Te Pas Bouw
IBBK	IBB Kondor
JPvE	J.P. Van Eesteren
KM	Koopmans
DV	Dura Vermeer
HDC	Hoofddraagconstructie
I.h.w.	In het werk
IFC	Industry Foundation Classes (Engels)
ILS	Informatieleveringsspecificatie
M.a.w.	Met andere woorden
M.b.t.	Met betrekking tot
M.b.v.	Met behulp van
M.u.v.	Met uitzondering van
NEN	Nederlandse norm
N.v.t.	Niet van toepassing
O.b.v.	Op basis van
RVB	Rijksvastgoedbedrijf
USO	Uniforme sparingsopgave
UT	Universiteit Twente
WBDBO	Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag

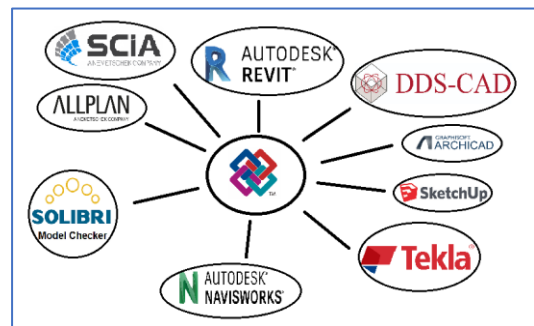
1. Inleiding

In de afgelopen decennia hebben er veel ontwikkelingen in verschillende industrieën plaatsgevonden die hebben geleid tot de huidige moderne samenleving. Zo geschiedde ook in de bouwsector. De toetreding van het concept *Building Information Modelling* (BIM) is een van de belangrijkste ontwikkelingen geweest.

BIM is een verzameling van interactief beleid, processen en technologieën die een "methode genereren voor het beheer van de essentiële ontwerp- en projectgegevens in digitaal formaat gedurende de hele levenscyclus van het gebouw" (Succar, 2009). Terwijl veel industrieën geïntegreerde analysetools en object gebaseerde parametrische modellering ontwikkelden (zijnde het basisconcept van BIM), beperkte de bouwsector zich geruime tijd tot het traditionele 2D-ontwerp. Nadat er in de jaren 70 een groeiende interesse ontstond is er veel onderzoek geweest naar het potentieel en de voor- en nadelen van BIM¹. BIM-modellering werd uiteindelijk pas in de vroege jaren 2000 geïntroduceerd in proefprojecten om het ontwerp van architecten en ingenieurs te ondersteunen (Volk, Stengel, & Schultmann, 2014).

Ondanks dat BIM al jarenlang wordt gezien als de toekomstige manier van werken zien we dat de huidige implementatie nog niet optimaal is. Opdrachtgevers brengen momenteel opdrachten op de markt, zodat verschillende aannemers hun oplossing/uitvoering van de aanbesteding kunnen ontwerpen. Wanneer de opdrachtgever uiteindelijk een keuze heeft

gemaakt welke partijen betrokken zullen zijn bij het project, worden er verschillende afspraken gemaakt over het bouwproces. Tijdens dit bouwproces zijn er dus verschillende partijen binnen een project aanwezig die ieder een eigen aspectmodel ontwikkelen (denk aan architect, constructeur, installateur). Om deze aspectmodellen met elkaar uit te wisselen, wordt gebruik gemaakt van IFC-modellen. IFC is de afkorting voor *Industry Foundation Classes* en vertegenwoordigt objectspecificaties of -klassen, en biedt een nuttige structuur voor het delen van gegevens tussen applicaties (Vanlande, Nicolle, & Cruz, 2008). Daarnaast is het IFC-model onafhankelijk waardoor geen enkele partij gebonden is aan bepaalde softwarepakketten in een bouwproces. Figuur 1 presenteert de IFC als een spin in het web voor een select aantal modelleerprogramma's. Tevens is het IFC-model een standaard voor zowel dataformats als voor semantische afspraken² wat zich specifiek richt op BIM informatie. De opdrachtgevers stellen bepaalde eisen aan welke informatie een IFC-model zou moeten bevatten, maar omdat BIM nog in ontwikkeling is en steeds meer bedrijven de voordelen ervan inzien, kunnen er enkele problemen ontstaan. Elk bedrijf heeft namelijk een eigen manier van werken (en dus verschillende wensen) en daarom kunnen verschillen en discrepanties optreden tussen vraag en aanbod.



Figuur 1: Onafhankelijk IFC-model als communicatiemiddel tussen andere softwaremodellen

Om deze verschillen en discrepanties uit de lucht te halen besloten in totaal 14 aannemers³ zich te verenigen en samen het initiatief op te zetten om een *basis informatieleveringsspecificatie* (ILS) te gebruiken om zo informatie met elkaar te kunnen delen op een gestructureerde, ondubbelzinnige, correcte en volledige manier. Dit leidt tot een efficiëntere aanpak, een uitbanning van verspillende taken en natuurlijk het voorkomen van fouten (BIMLoket, 2018). De erkenning van vele partijen van de BIM basis ILS heeft ertoe geleid dat er ook aanvullende informatieleverspecificaties zijn opgesteld die zich meer richten op bepaalde onderwerpen binnen BIM modellen. Deze zijn echter nog in ontwikkeling en worden daarom niet vaak aangehaald bij projecten. Dit betreft een aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren en een basis uniforme sparingsopgave (USO).

¹ Zie bijvoorbeeld (Bryde, Broquetas, & Volm, 2013), (Azhar, 2011) en (Mihindu & Arayici, 2008).

² Semantische afspraken zijn afspraken die zich bezighouden met de betekenis/definitie van woorden. In dit geval dus woorden m.b.t. BIM informatie.

³ De oprichters van de BIM basis ILS zijn BuildingSMART, Dura Vermeer, VolkerWessels, De Nijs, Heijmans, KlokGroep, Hurks, Waal, Trebbe, TBI, Van Wijnen, Hendriks Bouw en Ontwikkeling, Smit's Bouwbedrijf en BAM.

Ondanks al deze veelbelovende ontwikkelingen en de erkenning van de BIM basis ILS is de bouwwereld nog niet in een dergelijk stadium dat BIM moeiteloos geïmplementeerd kan worden. Sterker nog, vele bedrijven ervaren nog steeds vele verschillen in werkwijzen (en dus eisen) van opdrachtgevers op het gebied van BIM.

Een van de bedrijven die deze verschillen ervaart is Aveco de Bondt. Aveco de Bondt is een ingenieursbedrijf en wordt daardoor ingehuurd door aannemers om hen van advies te voorzien over de constructie van het te realiseren gebouw middels constructieve BIM modellen. Voor Aveco de Bondt zijn opdrachtgevers dus aannemers. Daar komt bij dat Aveco de Bondt een dochteronderneming is van VolkerWessels en daardoor onderscheiden opdrachtgevers zich in twee soorten, namelijk interne en externe opdrachtgevers. Interne opdrachtgevers zijn opdrachtgevers die gelieerd zijn aan VolkerWessels en externe opdrachtgevers zijn degenen die dat niet zijn. De ratio tussen interne en externe opdrachtgevers is momenteel 50:50, maar in de toekomst zal er gestreefd worden naar een ratio van 40:60.

De bouwafdeling van Aveco de Bondt heeft de afgelopen twee jaar succesvol besteed aan het opzetten van een Revit-subafdeling die zich bezighoudt met de implementatie van BIM. Autodesk Revit is een veel gebruikt softwareprogramma waarin 3D gemodelleerd kan worden. Nu Aveco de Bondt dus een basis heeft gecreëerd concludeert men dat uit voorgaande en lopende BIM projecten de eisen van externe en interne opdrachtgevers verschillen. Aangezien het doel van Aveco de Bondt is om een meerwaarde te creëren voor de klant om met Aveco de Bondt te werken, moeten deze verschillen worden onderzocht zodat de BIM modellen afgestemd kunnen worden. Het zwaartepunt, alsmede het doel, van dit onderzoek is om aanbevelingen te doen met het oog op de optimalisatie van de BIM-modellen van Aveco de Bondt o.b.v. de wensen van de opdrachtgevers.

Om dit doel meetbaar te maken zijn verschillende onderzoeksvragen opgesteld met de SMART-methode (Tulder, 2012). De hoofdonderzoeksvraag luidt:

Hoe kan een BIM model worden geoptimaliseerd op basis van verschillende wensen van opdrachtgevers zodat er een meerwaarde wordt gecreëerd voor opdrachtgevers om te werken met Aveco de Bondt?

Om het onderzoek gestructureerd te laten verlopen is de hoofdonderzoeksvraag opgesplitst in 5 deelvragen die hieronder zijn weergegeven:

1. *Uit welke eisen bestaan de informatieleveringsspecificaties nu?*
2. *Welke informatie neemt Aveco de Bondt nu op in haar BIM modellen?*
3. *Wat zijn de wensen voor een BIM model van de interne opdrachtgevers?*
4. *Wat zijn de wensen voor een BIM model van de externe opdrachtgevers?*
5. *Zijn er overeenkomsten tussen de wensen van opdrachtgevers?*

Om tot goede aanbevelingen te komen zal er in hoofdstuk 2 begonnen worden met (literatuur)onderzoek naar de eisen die de informatieleveringsspecificaties stellen. Daarna zal in hoofdstuk 3 verdiepend onderzoek worden gedaan naar de inhoud van de BIM modellen van Aveco de Bondts en of de informatieleveringsspecificaties hier ook in verwerkt worden. Dit zal gedaan worden door eerst het handboek voor modelleren in Revit van Aveco de Bondt te bestuderen, waarna het voorbeeldproject (van het handboek) en 4 huidige BIM-projecten van Aveco de Bondt geanalyseerd en met elkaar vergeleken zullen worden. Op basis van deze vergelijking zullen er vervolgens interviews worden afgenomen met interne opdrachtgevers en externe om zodoende hun wensen in kaart te brengen (Hoofdstuk 4). De output van deze interviews zal uiteindelijk met elkaar én met de huidige werkwijze van Aveco de Bondt vergeleken worden (Hoofdstuk 5) en dat zal uiteindelijk leiden tot aanbevelingen over de optimalisatie van de BIM modellen.

2. Inhoud informatieleveringsspecificaties

Zoals beschreven staat op de website van BIM Lokaal, heeft een groeiend aantal partijen in de bouw zich aangesloten bij het initiatief om voor BIM modellen een BIM basis informatieleveringsspecificatie (ILS) te hanteren (BIMLokaal, 2018). De erkenning van vele partijen van de BIM basis ILS heeft ertoe geleid dat er ook aanvullende informatieleveringsspecificaties zijn opgesteld, namelijk de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren en de basis uniforme sparingsopgave (USO). Deze informatieleveringsspecificaties worden in de bouwwereld minder erkend dan de BIM basis ILS, maar hier zit desalniettemin wel een groei in. In dit hoofdstuk zullen alle drie de informatieleveringsspecificaties nader bekeken worden, om te beginnen met de BIM basis ILS.

2.1. BIM basis ILS

In deze sectie zal de BIM basis ILS worden doorgenomen in een algemene benadering van de omschreven punten. Wanneer we in algemene termen spreken hebben de afspraken in de BIM basis ILS betrekking op uitwisselformaat, de te hanteren basisstructuur en het borgen van objectinformatie. Dit zal gedaan worden conform de indeling van het BIM Lokaal: twee paragrafen genaamd *structuur* en *objectinformatie*. In Bijlage 9.1.1 is de BIM basis ILS in poster-vorm weergegeven. Bovendien zal er gekeken naar de implementatie van de BIM basis ILS op Autodesk Revit aangezien Aveco de Bondt dit modelleerprogramma hanteert. Om het doel van de BIM basis ILS te verifiëren is er ook gekeken naar de implementatie in andere modelleerprogramma's middels een kleine vergelijking.

2.1.1. Structuur

Om ervoor te zorgen dat de afspraken eraan bijdragen dat iedere betrokken partij altijd de juiste informatie op de juiste plek kan vinden en zelf kan aanleveren, zijn er afspraken gemaakt wat betreft de structuur van de modellen. Hieronder worden deze kort toegelicht.

1. Bestandsnaam

Er zal altijd een uniforme en consistente benaming van (aspect) modellen binnen modellen moeten zijn. Een voorbeeld wat men geeft is *<Bouwwerk>_<Discipline>_<Onderdeel>*.

2. Lokale positie en oriëntatie

De lokale positie van het bouwwerk moet onderling gecoördineerd zijn en ligt vlakbij het nulpunt (0.0.0). Het gebruik maken van een fysiek nulpunt object en deze te mee te exporteren naar IFC is een aanrader.

3. Bouwlaagindeling en -naamgeving

Alle aanwezige objecten moeten worden toegekend aan de juiste bouwlaag. Bovendien mogen alleen bouwlagen benoemd worden als *ifcBuildingStorey-Name*. Als laatste moet er voor gezorgd worden dat er binnen een project alle partijen exact dezelfde consistente naamgeving aanhouden; numeriek sorteren met een tekstuele omschrijving. Bijvoorbeeld '00 Begane grond' en '01 Eerste verdieping'.

4. Correct gebruik van entiteiten

In alle projecten moet het meest geëigende type BIM-entiteit worden gebruikt, zowel in de bronapplicatie als de IFC-entiteit. Voorbeelden voor een vloer, een kolom en een trap zijn respectievelijk *ifcSlab*, *ifcColumn* en *ifcStair*.

5. Structuur en naamgeving

Alle aanwezige objecten binnen een project moeten consistent en gestructureerd aangeduid worden. In basis zal altijd het type van elementen correct ingevuld moeten worden (via *ifcType*, *ifcObjectType* of *ifcObjectTypeOverride*).

6. Informatie indeling classificatie NL-SfB

Alle objecten moeten in basis van een viercijferige NL-SfB variant-elementencode worden voorzien. SfB is de afkorting van het Zweedse comité 'Samarbetskommittén för Byggnadsfrågor' wat vrij vertaald 'Gezamenlijke Werkcommissie voor Bouwproblematieken' betekent (Vos, 2005). De code bestaat uit verschillende bouwstenen die elk te onderscheiden zijn in:

1. de te bouwen omgeving en de te creëren ruimten;
2. de functionele onderdelen van de te bouwen voorziening;
3. de toe te passen constructiemethoden;
4. de toe te passen (bouw)materialen;
5. het te organiseren voorbereidings- en bouwproces, de kenmerken en eigenschappen van gebouwen, ruimten en (bouw)materialen en de kenmerken van de activiteiten van (toekomstige) gebruikers.

Uiteindelijk zal een combinatie van bovengenoemde bouwstenen leiden tot een vraag specificatie. Voorbeelden hiervan zijn 21.20 en 22.20 wat respectievelijk een constructieve buiten- en binnenwand representeert.

7. Objecten voorzien van correct materiaal

Alle objecten in een project moeten worden voorzien van een materiaalbeschrijving (*ifcMaterial*) zoals bv. kalkzandsteen.

8. Doublures en doorsnijdingen

In een aspectmodel zijn in basis doorsnijdingen en doublures niet toegestaan.

2.1.2. Objectinformatie

Objectinformatie wordt geborgen in de juiste properties en propertysets zoals die in IFC zijn gedefinieerd. Voor alle objecten/elementen geldt dat de eigenschappen *FireRating*, *LoadBearing* en *IsExternal* gedefinieerd moeten worden. Deze onderdelen worden hieronder kort toegelicht.

9. Dragend of niet dragend

Alle objecten, wanneer van toepassing, moeten voorzien worden van de eigenschap *LoadBearing* (True/False).

10. In- of uitwendig

Alle objecten, wanneer van toepassing, moeten voorzien worden van de eigenschap *IsExternal* (True/False). Hier geldt: zowel het binnen- als buitenblad van een gevel behoren tot *IsExternalTrue*.

11. Brandwerendheid

Alle objecten, wanneer van toepassing, moeten voorzien worden van de eigenschap *FireRating*. Hier zal de WBDBO waarde in minuten ingevuld moeten worden zoals *FireRating60*. WBDBO is de afkorting voor Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag en wordt op basis van de volgende drie aspecten bepaald: vlamdichtheid, stabiliteit en thermische isolatie (Infomil, 2018).

12. Project specifiek

Er moet project specifiek bepaald worden welke eigenschappen/parameters gebruikt gaan worden en dus moeten worden toegevoegd aan het IFC-model.

2.1.3. Autodesk Revit en verschillende softwareprogramma's

Zoals eerder is vermeld, worden er verschillende softwareprogramma's op de markt gebruikt waarin gemodelleerd kan worden. Eén daarvan is Autodesk Revit. Aveco de Bondt gebruikt Revit als softwareprogramma voor BIM en daarom zal hier meer in verdiept moeten worden. Dit zal gedaan worden met behulp van de Revit handleiding voor de toepassing van de BIM basis ILS in bouwprojecten die verstrekt wordt door BIM Loket (Balvert & Van den Berg, 2016). In Bijlage 9.2 is deze verdieping weergegeven. Hier is ingegaan op werkwijze/implementatie van de punten van de BIM basis ILS zoals genoemd in paragrafen 2.1.1 en 2.1.2.

Daarnaast is de handleiding van Revit vergeleken met de BIM basis ILS handleidingen van andere softwareprogramma's om het doel van de BIM basis ILS te verifiëren. M.a.w. om een uniforme informatie-uitwisseling tussen deze programma's tot stand te brengen. In Bijlage 9.3 is de volledige vergelijking te vinden. Uit deze vergelijking blijkt dat er inderdaad weinig tot geen verschillen zijn bij de verschillende softwareprogramma's. Ondanks de verschillende doelen en werkwijzen van deze programma's komen de hoofdlijnen overeen.

2.2. Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Nu blijkt dat de BIM basis ILS de eenduidigheid van de informatie tracht te waarborgen, maar men verder geen restricties stelt aan de inhoud van deze informatie, is er menig onderzoek gestart naar aanvullende informatie op de BIM basis ILS. Een van deze onderzoeken heeft geleid tot afspraken over de informatieleveringsspecificatie van constructieve betonvloeren (Ruwbouw Groep, 2017). Dit onderzoek is uitgevoerd door de RuwBouw Groep, een groep van 3 belangrijke leveranciers⁴, en zal daarom een iets andere kijk hebben op de informatieleveringsspecificaties dan de door aannemers ontwikkelde BIM basis ILS. Desalniettemin sluiten deze afspraken wel aan bij de BIM basis ILS, maar zijn daarentegen nog niet landelijk omarmd. Omdat Aveco de Bondt constructieve modellen levert is er gekozen om deze aanvullende ILS mee te nemen in het onderzoek. In totaal zijn er zeven afspraken geformuleerd in deze aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren die hieronder kort zijn beschreven. Let wel, onderstaande afspraken zijn alleen bedoeld voor prefab betonvloeren, te weten: kanaalplaatvloeren, breedplaatvloeren, ribbenvloeren en massieve vloeren (allen met NL-SfB codering 23.2). In Bijlage 9.1.2 is de poster te vinden.

1. Geometrie

De positie en bouwlaag van de vloer dient juist gemodelleerd te worden, dat wil zeggen dat het vloerveld contour geometrisch correct moet zijn en dat de druklaag/afwerklaag separaat gemodelleerd moet worden.

2. 3D symbolen

In een 3D omgeving kunnen symbolen uit tekeningen het model van zeer nuttige informatie voorzien. Daarom wordt er in de aanvullende ILS een indicatie van de overspanningsrichting geëist en eventueel van raveelijzers, randkisten en koudebrugonderbrekingen.

3. Sparingen

De sparingen in deze constructieve prefab betonvloeren dienen gemodelleerd en uitgewisseld te worden als op maat gemaakte sparingsobjecten (*IfcProvisionForVoid*). Aangezien Aveco de Bondt constructieve modellen levert, worden alleen de sparingen in de hoofd draagconstructie gemodelleerd. Dit omvat zowel installatietechnische, bouwkundige als constructieve sparingen.

4. Constructieve gegevens

De constructieberekening(en) en tekening(en) van de hoofdconstructeur dienen aangeleverd te worden. Ook de taken en verantwoordelijkheden van engineering zoals aangegeven in de Kiwa criteria 73/06 moet aangeleverd worden, maar hier zal verder niet dieper op in worden gegaan. Tegenwoordig is de Kiwa criteria 73/06 herzien in de vorm van Kiwa criteria 73/07 (Kiwa N.V., 2017).

5. Installaties

Het aanleveren van een installatie aspectmodel is optioneel. Het is bedoeld om extra inzicht te creëren in de samenstelling van het gebouw zoals bv. leidingverloop. Aangezien Aveco de Bondt alleen constructieve elementen modelleert, is dit punt niet van toepassing.

6. Objecten boven en onder vloer

De (constructieve) objecten onder en boven de vloer moeten in het model zichtbaar zijn. Voorbeelden zijn funderingsbalken, kolommen, liggers en wanden. Ook dient elk object te worden voorzien van de eigenschap *LoadBearing* conform BIM basis ILS (zie §2.1.2).

7. Objectinformatie

De objectinformatie van de constructieve vloeren dient omschreven te worden in de IFC PropertySet '*ePset_SlabProperties*'. Dit omvat de eigenschappen (voor zover van toepassing) betonsterkteklasse, milieuklasse en RC-waarde.

⁴ Dit zijn Calduran, Dycore en Heembeton.

2.3. Basis Uniforme Sparingsopgave (USO)

Naast de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren, is er na de erkenning van de BIM basis ILS ook onderzoek gedaan naar de manier van modelleren van sparingen en hoe dit uit te wisselen. Deze wordt de basis uniforme sparingsopgave genoemd, oftewel de basis USO. De basis USO is tot stand gekomen op initiatief van 18 verschillende partijen uit de bouwwereld⁵.

Eén van deze partijen is aannemer Van Wijnen. Ondanks dat de basis USO momenteel slechts een beginsel is van wat men wil bereiken, omschrijft men de totstandkoming van de basis USO als een nieuwe doorbraak in digitaal samenwerken (Van Wijnen, 2018).

De uniforme sparingsopgave staat voor efficiënt, eenduidig en herkenbaar uitwisselen van informatie over sparingen. De onafhankelijkheid van specifieke tools en software betekent dat letterlijk iedereen in de bouw kan aanhaken en meewerken aan efficiënter omgaan met de sparingsinformatie. Momenteel hebben de basis USO afspraken 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.

Het bestaat nu enkel uit basisafspraken waarbij het doel is dat deze gaandeweg door de betrokken partijen met hun ervaring en kennis verder wordt uitgewerkt. In de volgende alinea wordt de inhoud van de basis USO omschreven. In Bijlage 9.1.3 is de poster van de basis USO weergegeven.

Inhoud basis USO (BIM Locket, 2018)

In de basis uniforme sparingsopgave staat vastgelegd dat de sparingsbehoefte per discipline in een afzonderlijk aspectmodel verwerkt dient te worden. Het resultaat is een aspectmodel dat kan worden uitgewisseld, beoordeeld/gecontroleerd en, indien alles in orde is, verwerkt worden in de andere aspectmodellen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een aspectmodel met installatietechnische sparingen die zich in sommige (constructieve) elementen van de hoofddraagconstructie bevinden. Aan de constructeur dan de taak om te berekenen of deze sparingen constructief gezien mogelijk zijn. Zo ja, dan worden de sparingen verwerkt in het constructief model en zo niet, dan dient de installateur met andere oplossingen te komen.

Vereisten aan deze aspectmodellen zijn dat:

- er gerefereerd wordt aan een nulpunt die overeen komt met de nulpunten uit de andere aspectmodellen;
- de sparingen aan *Building Stories* gekoppeld worden (lees hoofdverdiepingen);
- de sparingen gemodelleerd als aparte IFC-entiteit (*IfcProvisionForVoid*) dienen worden gemodelleerd;
- de sparingen onderling worden onderscheiden met een uniek code (*IfcGUID*).

Daarnaast is er nog een extra 'dimensie' aan de basis USO toegevoegd dat stelt dat in de toekomst eigenschappen en parameters aan de sparingen toegevoegd kunnen worden. Voorbeelden die men noemt zijn *AcousticRating*, *Firerating* & *SmokeStop*.

⁵ Ballast Nedam, BAM, buildingSMART, Croonwolter&dros, de Nijs, Dura Vermeer, Engie, Heijmans, Homij, Hurks, JP van Eesteren, Kropman installatietechniek, Kuijpers, Linthorst, Trebbe, Van Wijnen, ULC, Unica en VolkerWessels.

3. BIM modellen Aveco de Bondt

Nadat bekend is welke eisen de informatieveringsspecificaties stellen aan de BIM modellen, zal er in dit hoofdstuk gekeken worden naar de BIM modellen die Aveco de Bondt levert. Eerst zal het handboek voor het modelleren in Revit worden besproken (§3.1) waarna de uitgangspunten van de BIM basis ILS van Aveco de Bondt zullen worden beschreven (§3.2). Vervolgens zal er naar BIM modellen van huidige projecten van Aveco de Bondt worden gekeken (§3.3). Later in dit hoofdstuk zullen deze modellen geanalyseerd worden en met elkaar worden vergeleken (§3.4).

3.1. Handboek modelleren Revit

De afgelopen twee jaar heeft Aveco de Bondt succesvol besteed aan het oprichten van een BIM afdeling waarbij Revit als leidend softwareprogramma wordt gebruikt om constructieve modellen te ontwikkelen. Aangezien de wensen van opdrachtgevers steeds specifieker worden heeft Aveco de Bondt een handboek geschreven om een uniforme werkwijze te creëren voor haar BIM modellen (Verkerk & Heijdemann, 2018). Hierin is onder andere een aantal punten van de BIM basis ILS in verweven. In deze paragraaf zal een korte samenvatting worden gegeven met de belangrijkste afspraken.

Projectinformatie

Voor de samenstelling van de naam van projecten hanteert Aveco de Bondt de benaming volgens *RVB BIM norm 2.0* (correspondeert met de samenstelling volgens ILS) (RVB BIM norm, 2015) en vult deze vervolgens aan met twee Aveco de Bondt kenmerken. Dit leidt tot de volgende samenstelling:

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_

AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXX). Een voorbeeld zou kunnen zijn;

B_BWK_C_ADB_A_18C02626.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

Voordat er begonnen kan worden met het modelleren, dienen hier wel goede afspraken overgemaakt te worden.

Hieronder is een opsomming van de (eventueel geldende) aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau (voor verdere uitleg zie Bijlage 9.5):

- De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, *volledige oplegging*;
- Geveldraggers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie;
- Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden;
- Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd;
- In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf;
- Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden;
- De constructieve dikte van prefab bordessen, galerijen en balkons moet gemodelleerd worden (afwerking conform contouren leverancier);
- Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur.

Tekeningen

Naast het IFC-model levert Aveco de Bondt ook 2D tekeningen. Dit zijn onder andere de tekeningen van de constructieve 2D-plattegronden. Aangezien de tekeningen het resultaat zijn van de BIM modellen, zullen deze ook worden meegenomen in het onderzoek. Volgens het handboek bestaan de bovengenoemde constructieve 2D-plattegronden (behalve de kelder) altijd uit twee tekeningen die over elkaar worden gelegd, namelijk 1 met alle constructieve elementen die op de vloer staan en 1 met alle constructieve wanden die onder de vloer staan.

Naast de plattegronden levert Aveco de Bondt ook detailtekeningen. Hierbij wordt het te ontwerpen gebouw opgesplitst in twee delen, namelijk boven- en onderbouw. Met bovenbouw worden alle bouwelementen bedoeld vanaf de begane grond vloer. Dat betekent logischerwijs dat met onderbouw alle bouwelementen tot de begane grond vloer worden bedoeld. In het geval van hetzelfde detail op een andere positie er geen nieuwe (tweede) doorsnede/detaillering gemaakt hoeft te worden. Het toevoegen van een referentiekoppeling is dan voldoende.

3.2. Uitgangspunten Aveco de Bondt BIM basis ILS

Aveco de Bondt heeft al vele stappen gezet in de ontwikkeling van de BIM modellen. Men zit niet stil en de drive tot verbetering is altijd aanwezig. Dit blijkt niet alleen uit het ontwikkelde handboek (§3.1), maar ook uit de meetingen die Aveco de Bondt organiseert met andere partijen uit de bouwwereld. In deze meetingen worden BIM-gerelateerde discussies gestart waar iedere partij ook haar uitgangspunten over een desbetreffend onderwerp deelt. Eén van deze meetingen was aangaande de BIM basis ILS en de implementatie ervan (Aveco de Bondt, 2018). In het handboek is al een aantal van deze uitgangspunten beschreven (§3.1), maar dit is slechts een selectie. Daarom zal in deze paragraaf de overige uitgangspunten beschreven worden. Er zijn ook enkele punten van de BIM basis ILS waar Aveco de Bondt geen specifiek uitgangspunt voor heeft. Deze zijn daarom niet toegelicht.

3. Bouwlaagindeling en -naamgeving

Aveco de Bondt gebruikt zowel *Building* als *Hulp Stories* om te voldoen aan de BIM basis ILS. Hierbij wordt aangehouden dat de bovenkant afgewerkte vloer van het desbetreffende level van de levels als *Building story* gedefinieerd moeten worden (*Base constraint*) met een offsethoogte van de afwerkvloer d.m.v. het instellen van *Global parameters*. *Hulp Stories* daarentegen worden gebruikt voor de definiëring van de onderkant ruwe vloer van de bovenliggende level (*Top constraint*). Het grootste voordeel hiervan is dat elementen aan deze levels gekoppeld kunnen worden (zoals muren en kolommen) en deze niet bepaalde hoogtes hoeven worden gegeven. Wanneer de levels verschoven moeten worden qua peil, verschuiven de gekoppelde elementen automatisch mee. Daarnaast worden modelelementen gecontroleerd m.b.v. schedules op juiste koppelingen met levels en de hoogtes & lengtes van bouwelementen.

5. Structuur en naamgeving

Voor de structuur en naamgeving van de objecten hanteert Aveco de Bondt een samenstelling gebaseerd op het BIM basis ILS-document voor Revit (Balvert & Van den Berg, 2016): *NLSFB (hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte*. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn: *23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320*, *28_AdB_HEA_ligger_S235*, *28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig* en *17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond*.

6. Informatie indeling classificatie NL-SfB

Aveco de Bondt volgt voor de informatie indeling classificatie de werkwijze van VolkerWessels. De NL-SfB codering bestaat uit vele codes waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen alle elementen in een gebouw. Voor constructieve modellen is er echter een variatie in opvatting bij verschillende partijen. NL-SfB code 28 omschrijft namelijk de hoofddraagconstructie en wordt daardoor door een aantal partijen gekoppeld aan alle elementen in een constructief model. Andere partijen geven de voorkeur aan het definiëren van een code voor het betreffende element zelf. VolkerWessels, en dus Aveco de Bondt ook, gebruikt voor de constructieve modellen per element een toewijzing van een bijbehorende code. Deze 'subcategorisatie' omslaat de codes 16 tot en met 28 en wordt gehanteerd om gedetailleerder te werken.

8. Doublures en doorsnijdingen

Om doublures te voorkomen in Revit controleert Aveco de Bondt voor de aanlevering elk model met de *Revit Interference Check*.

9. Dragend / niet dragend

Aangezien de Revit-afdeling van Aveco de Bondt enkel de hoofddraagconstructie modelleert, betekent dat dus dat er enkel dragende elementen worden gemodelleerd (m.u.v. isokorfen). Deze eigenschap, *LoadBearing = True*, is automatisch ingevoerd bij alle elementen in de bibliotheek van Aveco de Bondt.

11. Brandwerendheid

Vanuit de BIM basis ILS wordt de eis gesteld om objecten, wanneer van toepassing, te voorzien van de eigenschap *FireRating* in de vorm van het toevoegen van de WBDBO-waarde. Aveco de Bondt ziet dit anders. Het bouwbesluit stelt namelijk in 'Afdeling 2.2 Sterkte bij brand' eisen aan de tijdsduur m.b.t. bezwijken van de hoofddraagconstructie. Aan (sub)-brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken maar niet leidt tot het

bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub-)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn dus twee aparte eisen. De parameter Firerating gaat over de WBDBO en daarom wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen van de HDC.

3.3. BIM modellen van huidige projecten

Zoals al eerder vermeld is, wordt BIM al regelmatig geïmplementeerd in projecten van Aveco de Bondt. In de volgende paragraaf zal gekeken worden naar deze implementaties en of er (consistent) gebruik wordt gemaakt van de informatieveringsspecificaties (Hoofdstuk 2) en de afspraken zoals genoemd de voorgaande twee paragrafen. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van de constructieve modellen van het voorbeeldproject uit het handboek en van vier huidige projecten. Voordat deze vergeleken kunnen worden, zal er eerst in deze paragraaf een omschrijving worden gegeven van deze projecten.

Er is expliciet gekozen voor deze projecten zodat er ten eerste een verdeling ontstond van 4 projecten waar er bij 2 projecten sprake is van een interne opdrachtgever en bij 2 projecten een externe opdrachtgever. En ten tweede om ervoor te zorgen dat dit onderzoek goed aansluit op de huidige stand van zaken van de BIM-modellen van Aveco de Bondt en niet eventuele verouderde BIM-kwaliteit te analyseren. Op het moment van het analyseren bevonden de projecten zich bovendien in verschillende ontwerpfasen (zie Bijlage 9.4 voor een korte toelichting).

0. Voorbeeldproject uit handboek

In de vorige paragraaf zijn de afspraken binnen Aveco de Bondt over het modelleren in Revit behandeld. Aan het handboek waar deze afspraken in beschreven staan is ook een voorbeeldproject gekoppeld. Het te bouwen project is een appartementencomplex met 6 verdiepingen inclusief kelder en waar op verdieping 1 tot en met 3 balkons aanwezig zijn. Het voorbeeldproject is ontworpen als een definitief ontwerp (DO). Er is bovendien ter indicatie een aantal TO-tekeningen toegevoegd.

1. Gemaalhuis (intern)

Als eerste is het project 'Gemaalhuis' geanalyseerd te Hoofddorp. Dit project is momenteel nog lopend en bestaat in totaal uit 84 woningen, waarvan 30 grondgebonden woningen, 40 huur- en 14 koopappartementen (IBB Kondor, 2018). Het project is uitgevoerd in opdracht van IBB Kondor, een interne opdrachtgever van Aveco de Bondt. De 84 woningen zijn bovendien opgesplitst in 5 types. Op het moment van analyseren bevond het model zich in de fase van een definitief ontwerp (DO).

2. Inntel hotel (intern)

Het tweede project dat geanalyseerd is betreft het *Inntel hotel* in Scheveningen. Het Inntel hotel bestaat uit 13 verdiepingen inclusief 1 kelder. De opdrachtgever van het project, Boele & Van Eesteren, is evenals Aveco de Bondt een dochteronderneming van VolkerWessels en is daarom een interne opdrachtgever. Het project bevindt zich in de fase van een technisch ontwerp (TO).

3. De Wachter (extern)

Ten derde is er naar het project 'De Wachter' gekeken. Dit project bestaat uit 22 appartementen en 6 penthouses van elk 91-110 m² en zal zich vestigen in Harderwijk. Het project bevindt zich in de fase van uitvoerend ontwerp (UO) (WonenInWaterfront, 2018). De aannemer van het project is Koopmans. Koopmans is lid van de TBI groep en dat maakt Koopmans een externe opdrachtgever.

4. Airport Lelystad (extern)

Project 'Airport Lelystad' is het laatste project dat uitvoerig bekeken is. Dit omvat een passagiersterminal wat uitgevoerd moet worden in opdracht van J.P. Van Eesteren. Ook J.P. Van Eesteren is lid van de TBI groep, wat betekent dat het een externe opdrachtgever betreft. Op moment van analyseren bevond het project zich in de fase van een definitief ontwerp (DO).

3.4. Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt

Voordat de BIM modellen als goede basis van de interviews kunnen worden beschouwd, zal er eerst gekeken moeten worden naar de betrouwbaarheid van de modellen wat betreft gelijkenissen en verschillen. Wanneer de BIM modellen onderling erg verschillen qua modelleerwijze en output kan er gesteld worden dat deze modellen niet erg betrouwbaar zijn. Daarom zal een vergelijking van de wijze van modelleren en de output van verschillende projecten worden vergeleken. Om deze vergelijking overzichtelijk te laten verlopen zijn de criteria opgesplitst in categorieën. De criteria zijn omschreven in Bijlage 9.5.

Om de BIM modellen te vergelijken wordt er op een oppervlakkige manier gebruik gemaakt van een analytische methode. Omdat er gekeken gaat worden naar de aanwezigheid van bepaalde aspecten (criteria) binnen de modellen is het erg lastig om aan die beoordeling cijfers te koppelen en daarom is er gewerkt met een kleurcodering (zie legenda in Bijlage 9.6). In deze bijlage zijn de resultaten van de beoordeling van elk model naast elkaar weergegeven zodat er stapsgewijs een vergelijking kan worden gemaakt. Ook is er een korte uitleg bijgevoegd wanneer dit nodig bleek.

Voor de analyse van de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau is het erg lastig om te zeggen of iets goed of fout is gemodelleerd aangezien het aanvullende afspraken betreffen. Daarom zal hiervoor enkel gekeken worden naar de wijze van modelleren van de desbetreffende onderwerpen om een indicatie te krijgen van hoe dit in z'n werk gaat en hoe vaak een bepaalde manier wordt gehanteerd.

Om tot al deze resultaten te komen is gebruik gemaakt van de softwareprogramma's Autodesk Revit en Solibri Model Checker. De resultaten die wat nadere toelichting vereisten worden in de volgende paragrafen behandeld samen met een overzicht van de resultaten in tabelvorm.

3.4.1. BIM basis ILS

Tabel 1 geeft een beknopte weergave van de resultaten van de geanalyseerde BIM modellen van Aveco de Bondt wat betreft de BIM basis ILS. Hieruit blijkt dat men hier gevarieerd op scoort. Hieronder zullen enkele toelichtingen per onderwerp worden gegeven op de resultaten.

1. Bestandsnaam

Binnen Aveco de Bondt geldt er de afspraak om voor de samenstelling van de namen van projecten de *RVB BIM norm 2.0* (§3.1) aan te houden. Wanneer dit echter wordt gecontroleerd, kan er geconcludeerd worden dat er niet consistent gebruik van wordt gemaakt. Voor het project '*Het Gemaalhuis*' zien we dat er verschillende typen huizen zijn (dus verschillende bouwdeelprojecten!). In de benaming van het project wordt hier keurig op ingespeeld door het typenummer toe te voegen aan de naam. Er zijn echter wel twee inconsistenties ontdekt. Het projectnummer van Aveco de Bondt ontbreekt aan het einde van de naam en bovendien wordt er gebruikt gemaakt van '..._Aveco-...' i.p.v. '...-ADB-...' in de benaming van het project.

Voor de projecten '*De Wachter*' en '*Airport Lelystad*' is in een BIM protocol een andere samenstelling van de benaming afgesproken en omschreven.

2. Lokale positie en oriëntatie

Zoals beschreven in Bijlage 9.2 kent Revit drie verschillende nulpunten die over elkaar heen zouden moeten liggen, namelijk het survey point, het project base point en de startup location. Uit de geanalyseerde modellen blijkt echter dat dit niet overal het geval is. Dit is met een reden. In de projecten van '*Het Gemaalhuis*' en van '*De Wachter*' zien we dat er meerdere gebouwen van verschillende typen ontworpen zijn. Elk gebouw heeft een andere locatie binnen het project en die eigen locatie wordt gedefinieerd met het project base point wat resulteert in een verschil in locatie van het project base point en de andere twee nulpunten van Revit. Dat betekent dus dat alhoewel er wordt afgeweken van de BIM basis ILS, dat hier een goede reden voor is en dat dit is afgestemd met andere partijen.

4. Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden voor gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan):

NLSFB(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Twee voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn:
23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320 & 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig_250x500.

8. Doublures en doorsnijdingen

Een van de meest opmerkelijke bevindingen van de vergelijking van de BIM modellen is dat er bij 2 van de 4 projecten (exclusief het voorbeeldproject) sprake is van 1 doublure. Zoals beschreven in Bijlage 9.2. heeft Revit een mogelijkheid op het controleren op doublures en doorsnijdingen, de *Revit Interference Check*. Deze is weliswaar beperkt, maar kan doublures zeker onderscheppen. In de BIM basis ILS staat zelfs beschreven dat voor het exporteren van het IFC-model deze check uitgevoerd moet worden en dat maakt de bevindingen zeer opvallend. Daarom raad ik aan een stap toe te voegen aan het handboek om de *Revit Interference Check* uit te voeren voor het exporteren.

Geen doublures

Revit Interference
Check-stap
toevoegen aan
handboek

Aanbeveling 1: Doublures

10. In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is dat de in- of uitwendigheid van elementen vaak fout is gedefinieerd. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd (en het voorbeeldproject). Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel. Het juist modelleren hiervan is daarom een aandachtspuntje.

Tabel 1: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - BIM basis ILS

Score		Bestandsnaam	Nulpunt	Bouwlaagindeling en -naamgeving	Type entiteiten	NL-SfB codering	Materiaal- beschrijving	Doublures en doorsnijdingen	Dragend of niet dragend	In- of uitwendig	Brandwerendheid
++	Compleet										
+	Nagenoeg compleet										
+/-	Wisselend										
-	Veel fouten										
--	Ontbrekend										
	#0 Voorbeeldproject	++	++	++	++	++	++	++	++	++	--
	#1 Gemaalhuis	+	++	++	++	++	++	--	++	-	--
	#2 Inntel hotel	++	++	++	++	++	++	++	++	++	--
	#3 De Wachter	++	++	++	+	++	++	--	++	-	--
	#4 Airport Lelystad	++	++	++	++	++	++	++	++	-	--

3.4.2. Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

In deze categorie is de implementatie van een deel van de aanvullende ILS voor de constructieve betonvloeren geanalyseerd zoals beschreven in §2.2. Wanneer er naar de resultaten gekeken wordt, zien we dat de BIM modellen van Aveco de Bondt gevarieerd hierop scoren (Tabel 2). De RC-waarde wordt vrijwel altijd indirect gedefinieerd in de *PropertySet* (alleen de U-waarde wordt gegeven), terwijl de milieuklassen hier nooit gegeven worden. Hier wordt bovendien de sterkteklassen niet gegeven. Deze zijn echter wel gedefinieerd maar onder een ander kopje gesitueerd.

Tabel 2: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Aanvullende ILS betonvloeren

Score		Milieuklasse gekoppeld aan vloer	RC-waarde gekoppeld aan vloer	Sterkteklasse gekoppeld aan vloer
++	Compleet			
+	Nagenoeg compleet			
+/-	Wisselend			
-	Veel fouten			
--	Ontbrekend			
	#0 Voorbeeldproject	-	-	--
	#1 Gemaalhuis	-	-	+/-
	#2 Inntel hotel	-	-	+/-

#3 De Wachter	-	-	--
#4 Airport Lelystad	-	-	+/-

3.4.3. Tekeningen

In deze paragraaf zullen de tekeningen die Aveco de Bondt levert worden geanalyseerd. Aangezien er geen richtlijnen en eisen zijn gevonden wat betreft de inhoud van deze tekeningen, is enkel met een kritische blik gekeken naar deze tekeningen. Er is een onderverdeling gemaakt tussen de tekeningen, namelijk palenplannen, verdiepingsplannen en detaildoorsneden. Hieronder zijn de opmerkelijkste resultaten weergegeven.

Detailniveaus

Alhoewel Aveco de Bondt enkel constructieve modellen aanlevert, betekent dat niet dat dit het enige model is dat wordt aangeleverd aan de opdrachtgever. Er zijn verschillende partners/opdrachtnemers binnen een project die ieder een ander aspectmodel ontwikkelen. In een BIM-project is het daarom noodzakelijk om afspraken te maken wat betreft de (combinaties van) objecten. Niet alleen welke projectpartners wat wanneer leveren, maar ook de detailniveaus van de verschillende elementen en tekeningen. Ook in de geanalyseerde projecten wordt er in het BIM protocol van bijvoorbeeld 'Airport Lelystad' verwezen naar deze detailniveaus (ook level of development (LOD) genoemd).

Er is echter veel te doen om deze detailniveaus. TNO kaart namelijk aan dat alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld dat er alsnog veel verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden (Van Berlo, 2013). Daarom is het erg belangrijk om in elk BIM protocol vast te stellen wat er in welke fase wordt geleverd en in welke kwaliteit.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten over een uniforme structuur en inhoud (Tabel 3). Enkel in het geval van 'Airport Lelystad' worden ook de paalbelastingen gegeven.

Het 'Gemaalhuis' heeft geen paalfundering en heeft zodoende ook geen palenplan. Aangezien aan het handboek een voorbeeldproject gekoppeld is, heeft er geen daadwerkelijk sonderingsonderzoek plaatsgevonden.

Tabel 3: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Palenplan

Score	Peil t.o.v. NAP	Renvooi	Sondering	Stramienplan	Visualisatie palen	Verwijzing grondmechanisch rapport
++ Compleet						
+ Nagenoeg compleet						
+/- Wisselend						
- Veel fouten						
-- Ontbrekend						
#0 Voorbeeldproject	++	++	N.v.t.	++	++	N.v.t.
#1 Gemaalhuis	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
#2 Intel hotel	++	++	++	++	++	++
#3 De Wachter	++	++	++	++	++	++
#4 Airport Lelystad	++	++	++	++	++	++

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar blijken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd (Tabel 4). Zo blijkt dat bijvoorbeeld de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloer. In geval van 'Airport Lelystad' is een algemeen renvooi toegevoegd i.p.v. een aparte voor de constructie en fundering.

Verder is te zien dat er enkele additionele onderdelen zijn toegevoegd (project specifiek) op sommige tekeningen, zoals een 3D isometrie en een overzicht van de werkzaamheden na de bestekfase.

Tabel 4: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Verdiepingsplannen

Score		3D isometrie	Afmetingen elementen	Afstanden tussen elementen	Materiaalkeuzes	Overspannings- richting	Peil t.o.v. NAP	Doorsnede- referenties	Renvooi constructie	Renvooi fundering	Stramienplan	Wanden onder vloer	Werkzaamheden na bestekfase
++	Compleet												
+	Nagenoeg compleet												
+/-	Wisselend												
-	Veel fouten												
--	Ontbrekend												
	#0 Voorbeeldproject	--	++	++	++	++	++	++	--	--	++	++	--
	#1 Gemaalhuis	++	++	++	++	++	++	++	--	--	++	++	--
	#2 Intel hotel	--	++	++	++	++	++	++	++	--	++	++	++
	#3 De Wachter	+	++	++	++	++	++	++	--	++	++	++	--
	#4 Airport Lelystad	--	++	++	++	++	++	++	+		++	+/-	++

Detaildoorsnedes onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsnedes van zowel onder- als bovenbouw (Tabel 5).

Bij het project 'De Wachter' valt op dat er tekeningen zijn aangeleverd waarbij zowel een verdiepingsplan als detaildoorsnedes zijn weergegeven. Dat komt omdat deze tekeningen zich bevinden in de fase van het uitvoeringsontwerp en dit uiterst handig is voor op de werkvloer.

Tabel 5: Vergelijking BIM modellen Aveco de Bondt - Detaildoorsnedes

Score		Afmetingen elementen	Afstanden tussen elementen	Materiaalkeuzes	Peil t.o.v. NAP	Scheiding/Koppeling van elementen	Stramienreferentie
++	Compleet						
+	Nagenoeg compleet						
+/-	Wisselend						
-	Veel fouten						
--	Ontbrekend						
	#0 Voorbeeldproject	++	++	++	++	++	++
	#1 Gemaalhuis	++	++	++	++	++	++
	#2 Intel hotel	++	++	++	++	++	++
	#3 De Wachter	++	++	++	++	++	++
	#4 Airport Lelystad	++	++	++	++	++	++

3.4.4. Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

Als laatste is er nog gekeken naar de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau of met andere woorden, de manieren van modelleren. Aangezien het om aanvullende afspraken gaat, kan er niet gezegd worden of er goed of fout is gemodelleerd. Daarom is er bij deze categorie enkel gekeken naar de wijze van modelleren van de desbetreffende onderwerpen om een indicatie te krijgen van hoe dit in z'n werk gaat en hoe vaak een bepaalde manier wordt toegepast. Hierbij is wel de regel gehanteerd dat er enkel een indicatie gegeven kon worden over de betreffende onderdelen die wel aanwezig waren in genoeg projecten (lees bij 3 of meer projecten). Kijkend naar de resultaten van de analyse in Bijlage 9.6 zien we dat er verschillend te werk is gegaan. Hieronder zijn de meest opmerkelijke bevindingen puntsgewijs weergegeven.

- Vele betreffende elementen waren niet aanwezig in de modellen en zodoende kon hier geen oordeel over geveld worden. Dit is het geval bij geveldragers, opleghandjes en oplegmateriaal.
- Wat betreft het modelleren van breedplaatvloeren zien we dat in 2 van de 3 projecten (beide DO) de breedplaatvloeren als 1 geheel gemodelleerd zijn. Alleen in het project van 'De Wachter' (UO) zijn de bekistingsplaten en het i.h.w. gestort beton los van elkaar gemodelleerd.

- Het modelleren van de kop- en voetplaten van kolommen wordt niet gedaan op DO niveau. Alleen in het project van 'De Wachter' (UO) zijn deze wel toegevoegd middels een geïmporteerd Tekla model. Het voorbeeldproject geeft ook een TO-detailtekening weer waar een voetplaat is gemodelleerd.
- In geval van prefab bordessen, galerijen en balkons moet enkel de constructieve dikte hiervan gemodelleerd worden. In totaal waren deze elementen in 4 projecten aanwezig, waarvan een gelijke verdeling bleek te zijn tussen het gebruik van *System families* en gelinkte modellen om deze elementen te modelleren.
- Daarnaast zijn er ook twee afspraken die afhankelijk zijn van de wensen van de architect en leverancier. Ten eerste dienen de trappen en bordessen gemodelleerd te worden conform architect. Uit de analyse blijkt dat dit in 3 van de 5 gevallen gebeurt door een opening (trapgat) in de vloeren te modelleren en de overige 2 gevallen door een gelinkt model. De sparingen dienden conform de opgave van de leverancier gemodelleerd te worden en uit de analyse bleek dat er vele verschillende manieren van modelleren zijn gehanteerd. Zo is er gebruik gemaakt van *shaft openings*, *floor opening cut*, *boundary lines* en zijn er sparingsobjecten gemaakt die *raam-* en *deursparingen* werden genoemd.

3.4.5. Conclusie

Nu de vergelijkingen van de BIM modellen van Aveco de Bondt hebben plaatsgevonden kunnen hier ook conclusies uit worden getrokken. Hieronder een samenvattende conclusie van deze vergelijking.

Kijkend naar de implementatie van de BIM basis ILS in de BIM modellen van Aveco de Bondt, zien we dat Aveco op de meeste punten goed scoort. Toch is er een aantal punten dat negatief worden belicht. Zo is de definitie van de in- en uitwendigheid en de controle op doublures in sommige projecten slordig uitgevoerd. De definitie per element van de brandwerendheid ontbreekt in elk project, maar dit is met een gegronde reden gedaan.

Daarnaast zien we dat de objectinformatie welke omschreven staat in de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren ook slecht wordt gedefinieerd in de modellen. In elk geanalyseerde model was er aan geen enkele vloer de milieuklasse noch de RC-waarde gekoppeld. Voor de sterkteklasse was dit wisselvallig.

Qua tekeningen heeft Aveco de Bondt een goede uniformiteit. De geanalyseerde palenplannen en de detaildoorsneden blijken nagenoeg identiek te zijn. De verdiepingsplannen blijken daarentegen meer te variëren qua inhoud. Zo worden er bij wisselende projecten extra onderdelen toegevoegd, zoals een 3D isometrie, bepaalde renvoeien of een overzicht van de werkzaamheden na de bestekfase.

Als laatste zien we bij de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau dat er veel variatie zit in de manieren van modelleren. Dit is natuurlijk ook logisch aangezien dit aanvullende afspraken zijn er hier ook niet gezegd kon worden of het goed of fout gemodelleerd is.

4. Wensen van opdrachtgevers

In dit hoofdstuk zal duidelijk worden welke wensen zowel interne als externe opdrachtgevers hebben over BIM modellen. Deze informatie is verkregen middels diepte interviews. Deze interviews zijn samengesteld op basis van de uitkomsten van de vergelijking gemaakt in hoofdstuk 3. Er is gebruik gemaakt van een uniforme opzet van de interviews zodat de uitkomsten goed vergeleken kunnen worden. In totaal hebben er zes interviews plaatsgevonden, namelijk met vertegenwoordigers van Boele & Van Eesteren, Goossen Te Pas Bouw, IBB Kondor (allen interne opdrachtgevers), J.P. Van Eesteren, Koopmans en Dura Vermeer (allen externe opdrachtgevers). Deze partijen zijn bewust gekozen zodat er een eerlijke verdeling is tussen de interne en externe opdrachtgevers die zich veel bezighouden met BIM modellen. Bovendien zijn deze partijen bekend met de BIM basis ILS. De transcripties van de interviews zijn te vinden in Bijlage 9.8. De belangrijkste en opmerkelijkste uitkomsten per opdrachtgever zijn hieronder beschreven.

4.1. Interne opdrachtgevers

Zoals hierboven al werd beschreven, zijn er in totaal dus vertegenwoordigers van drie interne opdrachtgevers geïnterviewd. Allereerst zal Boele & Van Eesteren behandeld worden waarna Goossen Te Pas bouw en IBB Kondor aan bod komen. In Tabel 6 zijn enkele nadere gegevens weergegeven van de geïnterviewden

Tabel 6: Gegevens geïnterviewden – Interne opdrachtgevers

	Vertegenwoordiger(s)	Functie	Opleiding	Jaren ervaring	Verdere informatie
<i>Boele & Van Eesteren</i>	Johan Eijgermans	BIM coördinator	Bouwkunde	21	Voorzitter Revit-expertgroep
<i>Goossen Te Pas Bouw</i>	Tobias Kingma & Dennis Ekkel	BIM-modelleur & -coördinator BIM- & projectcoördinator	Bouwkunde Bouwkunde	19 13	
<i>IBB Kondor</i>	Dirk van der Bent	BIM coördinator	Bouwkunde	21	Ook eigen onderneming

4.1.1. Boele & Van Eesteren

De transcriptie van het interview met dhr. Eijgermans is te vinden in Bijlage 9.8.1 (Eijgermans, 2018).

BIM basis ILS

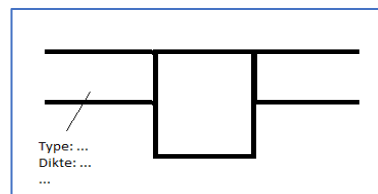
Uit het interview met dhr. Eijgermans blijkt dat hij tevreden is over de benaming van het project, de bouwlaagindeling en de subcategorisatie van de NL-SfB codering, allen conform de BIM basis ILS. Dhr. Eijgermans hamerde hierbij met name op consistentie en de communicatie. Bovendien wil hij dat er gemodelleerd wordt zoals er buiten gebouwd wordt.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Ook blijkt dat de BIM modellen van Aveco de Bondt enkele gebreken kent. Op het moment worden de milieuklassen niet en de sterkteklassen deels aan elk element gekoppeld, terwijl Boele & Van Eesteren het volledig koppelen wel verlangt. Het toe-eigenen van een RC-waarde aan de constructieve buitenschil wordt als niet representatief beschouwd aangezien het bouwkundige model hier met name een rol in speelt. Het toe-eigenen van een Rd-waarde aan de constructieve elementen zou hier meer van toepassing zijn.

Manieren van modelleren

Wanneer er vervolgens gekeken werd naar sommige manieren van modelleren, bleek dat dhr. Eijgermans een vrij duidelijk visie hier over heeft. Hij vindt dat bij het modelleren van constructieve verbindingen (geveldragers, opleghandjes en kop- & voetplaten van kolommen) dit niet erg gedetailleerd hoeft, want het gaat hem met name om de ruimtereservering. De details hiervan zijn namelijk afhankelijk van de leverancier. Over het modelleren van vloeren blijkt Boele & Van Eesteren wel een andere visie te hebben dan Aveco de Bondt. Dhr. Eijgermans geeft namelijk de



Figuur 2: Opvatting modelleren van vloeren Johan Eijgermans

voorkeur aan het modelleren van een complete massieve vloerplaat en daar aan eigenschappen toe-eigenen zoals weergegeven is in Figuur 2.

Tekeningen

Over de tekeningen die Aveco de Bondt aanlevert heeft dhr. Eijgermans ook weinig aanmerkingen. Hij is tevreden over de tekeningen die op het moment geleverd worden, maar geeft tegelijkertijd aan dat veel onderdelen ook projectafhankelijk zijn. Wanneer er echter dieper werd ingegaan op de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7 was dhr. Eijgermans vrij duidelijk. Hij vindt dat dit alleen tekstueel iets zegt, maar model technisch niet. Daarom gebruikt hij deze ook liever niet, maar om toch in termen van detailniveaus te spreken verlangt dhr. Eijgermans DN300 van constructeurs.

Toekomstbeeld

Als laatste deelde dhr. Eijgermans zijn visie over het toekomstbeeld van 4-, 5- en 6D modelleren. Om het 4D modelleren (verder) te ontwikkelen is het voor Boele & Van Eesteren erg belangrijk dat er door de verschillende partijen gemodelleerd wordt zoals er gebouwd wordt. In de toekomst wil men dat de constructeur van te voren aangeeft hoe er gebouwd dient te worden. M.a.w. er moet gecommuniceerd worden hoe er gemodelleerd is. Bovendien zegt dhr. Eijgermans dat in de toekomst het 6D modelleren een prominentere rol zal krijgen. Het toevoegen van de duurzaamheid, de levensduur en of een element cradle-to-cradle toe te passen is, zijn voorbeelden die Boele & Van Eesteren in de toekomst zal verlangen. Het koppelen van de kosten (5D) aan het project is volgens dhr. Eijgermans niet mogelijk en relatief onbelangrijk i.v.m. de kosten van het bouwkundige en installatietechnisch model.

Aanvullende analyse

In het interview gaf dhr. Eijgermans aan dat bij het BIM basis ILS puntje 'Type entiteiten' er ook discussiepunten zijn wat betreft de definiëring ervan. Volgens hem modelleert een aantal partijen funderingselementen als vloer omdat dit makkelijk te modelleren is. Aangezien in de analyse van de 5 projecten (Hoofdstuk 3) hier niet naar gekeken is, is er naar aanleiding van deze opmerking een aanvullend onderzoekje naar dit verschijnsel gestart. Hieronder, in Tabel 7, zijn de resultaten van deze analyse te vinden.

Funderingselementen
als IfcFooting

IfcExportAs

Aanbeveling 2:
Funderingselementen

Tabel 7: Aanvullende analyse - Type entiteiten

	Score	#0 Vb. project	#1 Gemaalhuis	#2 Inntel hotel	#3 De Wachter	#4 Airport Lelystad
+	Goed					
-	Fout					
Funderingselementen als IfcFooting?		+	-	+	-	+

Kijkend naar bovenstaand tabel kan er geconcludeerd worden dat in 2 van de 4 huidige projecten de funderingselementen foutief zijn gedefinieerd. Zowel de funderingsbalken als de funderingspoeren blijken als *IfcBeam* te zijn gedefinieerd i.p.v. *IfcFooting*. Daarom raad ik in de toekomst aan hier beter op te letten en de funderingselementen als *IfcFooting* te definiëren.

4.1.2. Goossen Te Pas Bouw

Bijlage 9.8.2 geeft de transcriptie van het interview met beide heren weer (Kingma & Ekkel, 2018). Uit dit interview blijkt dat de visie van beide heren grotendeels overeenkomt met de manier waarop Aveco de Bondt haar BIM-modellen aanlevert, maar dat er ook wat verbeterpunten zijn.

BIM basis ILS

Beginnend bij de eerste categorie, de BIM basis ILS, zien we dat Goossen Te Pas Bouw meerwaarde inziet van Aveco de Bondts werkwijze van de subcategorisatie in de NL-SfB codering, de bouwlaagindeling en de definiëring van de in- en uitwendigheid van elementen. Zij zien echter wel een verschil in de materiaal- en elementbeschrijving. De materialen dienen beschreven te worden met enkel hun naam met hieraan alle eigenschappen gekoppeld. Voor de elementen moet dit middels de NL-SfB codering + een korte duidelijke beschrijving. Voor de definiëring van de brandwerendheid ziet men

graag een opsplitsing in 2 parameters, namelijk 1 voor de WBDBO-waarde en 1 voor het bezwijken van de hoofddraagconstructie.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Ook zien zij graag dat zowel de sterkteklasse als de milieuklasse aan elk element toegeëigend wordt, de RC/Rd-waarde is (nu nog) overbodig.

Manieren van modelleren

Wanneer het neerkomt op de wijze van modelleren zouden zij graag zien dat de vuistregel “Hoe je het modelleert, zo bouw je ook” wordt aangehouden. In geval van doorgaande kolommen dienen deze dus niet conform de BIM basis ILS opgeknipt te worden per level, maar als 1 kolom gemodelleerd te worden. Daarnaast ziet Goossen Te Pas Bouw graag dat men vloeren modelleert als 1 massa waaraan de eigenschappen worden gekoppeld. De opstort dient hierbij wel aangegeven te worden. Dhr. Kingma en dhr. Ekkel zien ook het nut van het modelleren van de geveldragers, oplegghandjes en kop- en voetplaten en daarom zien zij graag dat deze mee worden geëxporteerd met het IFC-model. Het belangrijkste bij het modelleren van deze elementen is dat de ruimtereservering correct is. Hetzelfde geldt voor het modelleren van beton- en staaltrappen. Deze zijn allemaal leveranciersafhankelijk en zodoende zijn de details vaak onbekend.

Tekeningen

Als er vervolgens verder werd gegaan met de tekeningen die Aveco de Bondt levert, kwam de conclusie dat Aveco op het goede niveau zit. Er zijn echter wel een paar puntjes. De heren Kingma en Ekkel zien graag op elke tekening een 3D isometrie. Ook willen zij dat de overspanningsrichting per vloerplaat getekend wordt. Indien aanwezig zou men ook de centreerstaven aangegeven willen zien worden. Als laatste geven ze aan dat zij geen detailniveaus hanteren, maar gebruik maken van de werkwijze van VolkerWessels, de BIM levenscyclus.

Toekomst

Aan het eind van het interview geven beide mannen aan dat de betrekking van een construerende partij zoals Aveco de Bondt bij 4- en 5D modelleren geen meerwaarde biedt. Volgens hen kan het echter bij 4D-modelleren wel voordeel bieden qua bouwsystematiek.

4.1.3. IBB Kondor

De transcriptie van het interview is weergegeven in Bijlage 9.8.3. Uit dit interview blijkt dat dhr. Van der Bent een aantal speerpunten heeft (Van der Bent, 2018). Ten eerste wil hij alle informatie terugzien in de 3D modellen wat invloed heeft op de prijs. Daarnaast vindt hij dat er gestreefd moet worden naar het aanleveren van zoveel mogelijk gerichte informatie in het model i.p.v. middels extra verwante rapporten bijvoegen. Een Aveco de Bondt-tabblad aanmaken is hierbij een mogelijke oplossing. Ook dient het toevoegen van (extra) informatie aan 2D-tekeningen geminimaliseerd worden (niet “stickeren”). Ten vierde stelt hij dat geometrie boven de BIM basis ILS gaat. In geval van een doorgaande kolom dient deze dus niet cf. de BIM basis ILS opgesplitst te worden.

BIM basis ILS

Dhr. Van der Bent vindt dat Aveco de Bondt op een goed niveau zit qua de BIM basis ILS, maar dat hij op sommige vlakken een iets andere invalshoek hanteert. Zo ziet hij een verschil in de materiaal- en elementbeschrijving. De materialen dienen beschreven te worden met enkel hun naam met hieraan alle eigenschappen gekoppeld. Voor de elementen is het gewenst dat de naam kort en duidelijk is en dat uitgebreidere informatie in de *description* van het element wordt weergegeven. Voor de brandwerendheid is alleen de bezwijingseis van de hoofddraagconstructie gewenst, dus niet de WBDBO-waarde. Over de subcategorisering in de NL-SfB codering, de bouwlaagindeling en de definiëring van de in- en uitwendigheid is men tevreden. Wel zegt dhr. Van der Bent dat de in- en uitwendigheid niet altijd uitgevraagd wordt wegens een kennisverschil van de betrokkenen.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Uit het interview blijkt bovendien dat IBB Kondor graag zou willen zien dat aan alle elementen een sterkteklasse, milieuklasse en brandwerendheid wordt gekoppeld. Het toevoegen van een RC-waarde is alleen gewenst en relevant in geval van een geïsoleerde kanaalplaatvloer op de begane vloer. Rd-waarden van andere elementen zijn niet gewenst.

Manieren van modelleren

Wanneer vervolgens de manieren van modelleren ter sprake kwam heeft IBB Kondor hier ook bepaalde wensen. Breedplaatvloeren zouden zij graag als 1 complete vloer gemodelleerd willen zien worden, omdat een constructief model een ontwerpmodel blijft en de details worden aangeleverd door de leverancier. Daarnaast vinden zij ook dat geveldragers, opleghandjes en kop- & voetplaten nuttig zijn en daarom gemodelleerd dienen te worden. De gedetailleerdheid hiervan is faseafhankelijk, net als het mee-exporteren hiervan. Oplegmateriaal daarentegen mag wel “gestickerd” worden, dus enkel in 2D weergegeven worden.

Tekeningen

Toen er vervolgens op de tekeningen werd ingegaan gaf dhr. Van der Bent aan dat hij hier in principe nooit mee werkt, maar dat hij toch maar vragen wilde beantwoorden. Dhr. Van der Bent weet te vertellen dat IBB Kondor niet gebruik maakt van detailniveaus vanwege te veel verschillende interpretaties ervan, maar dat zij de handelswijze van VolkerWessels aanhouden. Daarnaast vindt hij dat op elke tekening een 3D isometrie thuishoort. Om dhr. Van der Bent te quoten: “De kracht van visualisatie moet niet onderschat worden!”. Ook ziet hij het liefst dat de overspanningsrichtingen per vloerplaat gemodelleerd worden, maar tegelijkertijd geeft hij ook aan dat dit faseafhankelijk is. In het mee-exporteren van de overspanningsrichtingen ziet hij echter geen toekomst. In geval van detailtekeningen wil hij dat ter verduidelijking de verdiepingnamen wel weergegeven worden i.p.v. enkel de levelniveaus.

Toekomst

Als laatste is dhr. Van der Bent qua toekomstvisie over het 4- & 5D modelleren door de constructeur vrij sceptisch. In beide gevallen ziet hij daar geen toekomst in. Wel sluit hij af dat hij verwacht dat er meer vraag gaat ontstaan naar het modelleren zoals er gebouwd gaat worden.

4.2. Externe opdrachtgevers

In deze sectie zal, net als voorgaande sectie, ingegaan worden op de wensen van de geïnterviewden. Ditmaal niet van interne opdrachtgevers, maar van externe opdrachtgevers. Het betreft vertegenwoordigers van J.P. Van Eesteren, Koopmans en Dura Vermeer. Tabel 8 geeft nadere toelichting van de geïnterviewden.

Tabel 8: Gegevens geïnterviewden – Externe opdrachtgevers

	Vertegenwoordiger	Functie	Opleiding	Jaren ervaring	Verdere informatie
<i>J.P. Van Eesteren</i>	Jeroen Koomen	BIM coördinator	Bouwkunde	19	Intensief betrokken bij totstandkoming BIM basis ILS
<i>Koopmans</i>	Tanja Morsink	Werkvoorbereider	Bouwkunde	9	
<i>Dura Vermeer</i>	Gert-Jan Ditsel	BIM coördinator	Bouwkunde	9	Vicevoorzitter Nederlandse Revit Standaard

4.2.1. J.P. Van Eesteren

In Bijlage 9.8.4 is de transcriptie van het interview te vinden (Koomen, 2018).

BIM basis ILS

Uit dit interview kan worden geconcludeerd dat dhr. Koomen content is met Aveco de Bondts werkwijze wat betreft de bestandsnaam, de bouwlaagindeling en de NL-SfB codering. Toch heeft dhr. Koomen wat verbeterpunten. Waar Aveco de Bondt voor de elementen een grote bibliotheek heeft aangemaakt met een uitgebreide naamgeving heeft, ziet dhr. Koomen liever een korte benaming met aan dit element alle informatie gekoppeld. Het (compleet) toe-eigenen van de WDBO-waarde, sterkteklasse, milieuklasse en Rd-waarde aan de elementen wordt hierbij gezien als toegevoegde waarde. Wat daarentegen wel opvallend is, is dat dhr. Koomen aangaf dat zij geen waarde hechten aan de definiëring van de in- en uitwendigheid van de elementen.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Daarnaast blijkt uit het interview dat J.P. Van Eesteren de sterkteklasse, milieuklasse en Rd-waarde aan de elementen gekoppeld wil zien worden. De RC-waarde is irrelevant i.v.m. de combinatie tussen constructieve en bouwkundige elementen.

Manieren van modelleren

Wat betreft de manieren van modelleren binnen een project is dit volgens dhr. Koomen project specifiek afhankelijk. In principe wil dhr. Koomen alleen de onderdelen zien die ook daadwerkelijk berekend zijn en die dus betrouwbaar zijn. Daarnaast wil hij altijd dat er gemodelleerd wordt zoals er gebouwd gaat worden.

Tekeningen

Aangezien dhr. Koomen tijdens zijn werk nooit in aanraking komt met (bouw)tekeningen, kon hij hier geen nuttige antwoorden op geven en is er een aantal vragen onbeantwoord gebleven. Wel wil dhr. Koomen alles wat op de tekeningen staat terug zien in het model. Dat betekent dat hij ook de overspanningsrichting wil zien in het model. Daarnaast geeft hij aan dat hij de detailniveaus/levels of development vaak tegenkomt in de BIM modellen. Voor dhr. Koomen betekenen deze detailniveaus echter niet hoe gedetailleerd de modellen zijn, maar hoe betrouwbaar. Om toch in woorden van detailniveaus te spreken verlangt dhr. Koomen dat de elementen zich op de goede locatie bevinden met de goede afmetingen (DN300).

Toekomst

Dhr. Koomen heeft als laatste ook een duidelijk standpunt over het 4- & 5D modelleren. Hij stelt dat de planning en de kostenberekening niet in Aveco de Bondts werkgebied zit en daarom ook niks voor hoeven aan te leveren.

4.2.2. Koopmans

De transcriptie van het interview is te vinden in Bijlage 9.8.5 (Morsink, 2018). Wat belangrijke leidraden uit dit interview bleken te zijn, waren consistentie en communicatie: houd een methode vast en geef aan waar alle informatie in het model zit. Dit geldt bijvoorbeeld bij de definitie van de *Building Stories* bij de bouwlaagindeling. Ook dient er altijd gemodelleerd te worden zoals er gebouwd zal worden zoals bijvoorbeeld in het geval van een doorgaande kolom over meerdere verdiepingen.

BIM basis ILS

Daarnaast is mevr. Morsink tevreden over de NL-SfB codering definiëring, het fysiek nulpunt en de materiaalbeschrijving conform de BIM basis ILS. Mevr. Morsink vindt dat bij de bestandsnaam de afkorting van Aveco de Bondt (AdB) vooraan dient te staan. Voor de definitie van de brandwerendheid van de elementen wil mevr. Morsink de daadwerkelijke WBDBO-waarde gemodelleerd zien worden.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Daarnaast vindt zij dat het koppelen van de sterkteklassen, de afwerkingsklassen, de Rd-waarde aan de elementen een toegevoegde waarde. Mevr. Morsink wil ook hier graag de daadwerkelijke waarde zien i.p.v. de eis die er aan het desbetreffende element hangt.

Manieren van modelleren

Qua manieren van modelleren ziet Morsink graag dat de schil van breedplaatvloeren bij voorkeur los gemodelleerd wordt. Het modelleren van geveldragers, opleghandjes, kop- & voetplaten wordt als erg nuttig beschouwd. Het uitwerkingsniveau hoeft hierbij niet hoog te zijn; dit is meestal namelijk afhankelijk van de leverancier. De positie en vorm is in feite het belangrijkste. Leidraad in dit verhaal is dat er bovendien altijd afspraken over gemaakt worden, omdat dit projectafhankelijk is.

Tekeningen

Verder is mevr. Morsink tevreden over de tekeningen die Aveco de Bondt aanlevert. De renvooien zijn compleet en informatie is goed terug te vinden op de tekeningen. Mevr. Morsink geeft aan dat een 3D isometrie een overbodige luxe is, maar dat deze in sommige gevallen voor extra duidelijkheid kan zorgen (bv. bij funderingstekening). Net zoals de andere geïnterviewden vindt mevr. Morsink de detailniveaus een lastig heikel puntje. Uiteindelijk vindt zij de detailniveaus moeilijk definieer- en controleerbaar. Daarom ziet mevr. Morsink liever dat er per fase wordt afgesproken wie wat aanlevert.

Toekomst

Over de toekomstvisie van 4- & 5D modelleren heeft mevr. Morsink ook een duidelijk standpunt. Zij vindt dat de taak van het koppelen van de bouwplanning (4D) en de kosten die hier bij komen (5D) aan het project niet bij de constructeur ligt. Deze liggen bij Koopmans zelf. Een uittrekstaat met alle hoeveelheden zou hierbij wel van pas komen.

4.2.3. Dura Vermeer

Bijlage 9.8.6 geeft de transcriptie van het interview met dhr. Ditsel weer (Ditsel, 2018). In het interview kwam naar voren dat dhr. Ditsel een praktische insteek heeft. Hij wil enkel informatie terug zien in het model als hier naar gevraagd is. Een illustrerende quote die dhr. Ditsel plaatste: *“In BIM kan alles, maar dit is ook tevens je valkuil”*.

BIM basis ILS

Deze praktische insteek zien we ook terug bij de definiëring van de NL-SfB codering en de bouwlaagindeling; hij past zich aan aan de definitie van de andere betrokken partijen of gebruikt trucjes om zodoende problemen te voorkomen. Dit is daarentegen niet het geval bij de definiëring van de in- en uitwendigheid van de elementen, deze dient namelijk wel conform de BIM basis ILS gemodelleerd te worden. Qua bestandsnaam maakt Dura Vermeer onderscheid in native en IFC export-modellen. De bestandsnaam van het IFC model moet voldoen aan de RVB BIM norm. In geval van native modellen dient hier de gehanteerde software versie aan toe gevoegd te worden. Verder is consistentie het belangrijkste bij de benaming van elementen. Dura Vermeer hanteert hiervoor de Nederlandse Revit Standaard.

Zoals aan de top van deze paragraaf al benoemd is, is Dura Vermeer een van de voorlopers op het BIM-gebied. Ook op het moment is men bezig om verdiepingsslagen te maken op de BIM basis ILS. Zo zijn ze bezig met het ontwikkelen van een gegevensbehoefte lijst en schrijft men al deels standaard Psets weg met gebundelde informatie. Doel hiervan is het bereiken van het zogenaamde *“Single source of truth”*. Welke informatie hierin zou moeten staan is project- en afspraakafhankelijk. Denk hierbij aan sterkteklassen, milieuklassen en RC- of Rd-waarden (aanvullende ILS constructieve betonvloeren). Dhr. Ditsel wil daarnaast de brandwerendheid wel gedefinieerd zien worden in de vorm van de WBDBO-eis in een apart brandwerendheidsmodel. Dat betekent dat de bezwijkingseis van de HDC niet gewenst is.

Manieren van modelleren

Qua manieren van modelleren is dhr. Ditsel vrij duidelijk. Breedplaatvloeren wil hij graag los gemodelleerd zien worden en geveldraggers dienen gemodelleerd te worden inclusief een indicatie van de achterconstructie. Opleghandjes moeten ook 3D gemodelleerd worden. Het modelleren van de ankers zijn hierin overbodig. Kop- en voetplaten zijn eveneens overbodig, behalve wanneer de dimensies zo groot worden dat deze andere systemen (zoals systeemplafond) in de weg gaan zitten. Over het algemeen wil dhr. Ditsel alle geometrische informatie die beschikbaar is, ook mee geëxporteerd wordt met het IFC-model. Oplegmateriaal mogen enkel in 2D gemodelleerd worden. In de toekomst wil Dura Vermeer dat aan sparingen eigenschappen worden toegevoegd zoals *AcousticRating*, *SmokeStop* en *FireRating*.

Tekeningen

Toen er vervolgens over de tekeningen gepraat werd, gaf dhr. Ditsel bij de meeste vragen aan van te weinig kennis te beschikken om daar goed antwoord op te geven. Wel gaf hij aan dat Dura Vermeer geen detailniveaus hanteert, maar een zelf ontwikkelde en gestandaardiseerde manier genaamd FLOW. Hier gaat men terug naar de initiële fasen (SO, VO, etc.) en hangt hier vervolgens haar modellen aan op. Daarnaast is het toevoegen van een 3D isometrie altijd gewenst. Bovendien is het weergeven van de overspanningsrichting per vloerplaat ook gewenst.

Toekomst

Als laatste geeft dhr. Ditsel zijn visie over het 4- & 5D modelleren. Hij is stellig hierin en vindt dat de planning/coördinatie en de kostenberekening niet de rol van Aveco de Bondt is. Wel ziet hij in de toekomst graag dat er meer gecommuniceerd moet worden over de uitvoerbaarheid. Niet alleen die van de vaste bouw, maar ook de tijdelijke bouw.

5. Vergelijking van wensen

Dit hoofdstuk zal besteed worden aan het in kaart brengen van de gemeenschappelijke wensen van de opdrachtgevers aan de BIM modellen zoals deze in hoofdstuk 4 zijn geïnventariseerd. Deze vergelijking zal opgesplitst worden in drie delen, namelijk voor de interne opdrachtgevers, externe opdrachtgevers en deze tezamen. De uitkomsten zullen in tabelvorm worden gepresenteerd. Daarnaast zal er worden gekeken of de wensen in lijn zijn met de werkwijze van Aveco de Bondt. Op basis hiervan zal er een vertaling in Revit plaatsvinden wat zal leiden tot enkele aanbevelingen om zo de BIM modellen te optimaliseren.

5.1. Interne opdrachtgevers

Allereerst is er een vergelijking gemaakt voor de interne opdrachtgevers. In Bijlage 9.9.1 zijn de wensen van Boele & Van Eesteren (B&VE), Goossen Te Pas Bouw (GTPB) en IBB Kondor (IBBK) kort en bondig naast elkaar gezet, waarna in onderstaand tabel (Tabel 9) de hoofdlijnen van de vergelijking zijn weergegeven. Voor de details wil ik u graag naar deze bijlage verwijzen. Aan elk onderwerp is een score gekoppeld die een indicatie geeft of er binnen de interne opdrachtgevers sprake is van dezelfde of verschillende wensen.

Tabel 9: Vergelijking wensen interne opdrachtgevers

Onderwerp	Standpunt(en)	Score	
		Overeenkomstige wensen	+
		Deels overeenkomstige wensen	+/-
		Verschillende wensen	-
BIM basis ILS			
Bestandsnaam	- B&VE en GTPB: Geen voorkeur welke te hanteren - IBBK: Meestal cf. VolkerWessels' werkwijze		+/-
Bouwlaagindeling en -naamgeving	- Bovenkant afgewerkte vloer als <i>Building Story</i> definiëren		+
Structuur en naamgeving elementen	- GTPB en IBBK: - Materialen: Enkel naam materiaal; - Elementen: Korte duidelijke beschrijving - B&VE en IBBK: Consistentie het belangrijkste		+/-
NL-SfB codering	- Voorkeur voor subcategorisatie		+
In- en uitwendig	- Definitie cf. BIM basis ILS - IBBK: Wordt niet standaard uitgevraagd		+
Brandwerendheid	- B&VE en IBBK: WBDBO-waarde niet vereist - GTPB: Toevoegen van parameters voor WBDBO-waarde en bezwijkingseis HDC - IBBK: Parameter voor bezwijkingseis HDC toevoegen		-
Aanvullende ILS constructieve betonvloeren			
Milieuklasse	- Gewenst om toe te voegen in model aan alle elementen		+
RC/Rd-waarde	- IBBK: RC-waarde alleen relevant in geval van geïsoleerde kanaalplaatvloer als begane vloer - B&VE: Rd-waarde meer van toepassing - GTPB: Toevoegen is geen meerwaarde		-
Sterkteklasse	- Toevoegen aan elk element heeft voorkeur		+
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau			
Breedplaatvloer	- Compleet modelleren, m.a.w. bekistingsplaten en i.h.w. gestort beton samen modelleren		+
Geveldragers	- B&VE en GTPB: 3D modelleren gewenst incl. ruimte-inname voor achterconstructie - IBBK: 3D modelleren gewenst waarbij hoeklijn voldoende is		+/-
Opleghandjes	- 3D modelleren gewenst - Ankers modelleren is of projectafhankelijk (B&VE) of nuttig (GTPB) of faseafhankelijk (IBBK)		+
Kop- en voetplaten	- B&VE: Projectafhankelijk - GTPB en IBBK: 3D modelleren, ruimtereservering voldoende		+/-

Oplegmateriaal	- Enkel in 2D modelleren is voldoende	+
Trappen en bordessen	- B&VE en IBBK: Afspraakafhankelijk - GTPB: Alleen modelleren in geval van beton- en staaltrappen	+/-
Sparingen – eigenschappen	- Niet de rol van constructeur om eigenschappen aan sparingen te koppelen	+
Tekeningen		
Detailniveaus	- Wordt niet gehanteerd - GTPB en IBBK: Cf. handelswijze van VolkerWessels	+
3D isometrie	- B&VE: Toevoegen is projectafhankelijk, meestal nuttig - GTPB en IBBK: Toevoegen is meerwaarde	+
Overspanningsrichting	- B&VE: Afhankelijk van constructieve belangen - GTPB en IBBK: Per vloerplaat modelleren	+/-
Toekomst		
4D modelleren	- Het toevoegen van planning technische zaken niet de rol van constructeur	+
5D modelleren	- Het toevoegen van kosten niet gewenst/mogelijk	+
Revit technische zaken		
Informatie situering	- B&VE en IBBK: 1 lijst gewenst (in toekomst) - GTPB: 1 lijstje is Revit technisch lastig + informatie projectafhankelijk	+/-
Structural connections mee exporteren?	- B&VE: Afspraakafhankelijk - GTPB: Wel gewenst - IBBK: Faseafhankelijk	-
Overspanningsrichting mee exporteren?	- Niet gewenst	+
Revit-gegenereerde waarden	- Worden nooit gebruikt	+
Overige opmerkingen	- IBBK: “Single source of truth”, dus het definiëren van 1 parameter met de juiste waarde - B&VE: 6D modelleren steeds prominenter; toevoegen van aangaande parameters in de toekomst gewenst - B&VE en IBBK: Toekomst wel meer aangeven hoe er gebouwd moet worden - IBBK: Geef aan waar je vanuit gaat, communicatie!	

Uit Tabel 9 kan worden opgemaakt dat de interne opdrachtgevers over de meeste onderwerpen het (grotendeels) eens zijn. Toch zijn er ook verschillende wensen. Hieronder een kleine opsomming van de gemeenschappelijke wensen:

1. De bovenkanten van de afgewerkte vloeren moeten als *Building Story* gedefinieerd worden;
2. Aan elk element moet een NL-SfB codering worden gekoppeld die de functie van het element representeert;
3. De definitie van de in- en uitwendigheid moet cf. BIM basis ILS indien dit uitgevraagd wordt;
4. Aan alle elementen moet tenminste 1 milieuklasse worden gekoppeld;
5. De sterkteklasse moet bij elk element gedefinieerd worden;
6. Breedplaatvloeren moeten compleet gemodelleerd worden, m.a.w. de bekistingsplaten en het i.h.w. gestort beton dienen samen gemodelleerd te worden;
7. Oplegmateriaal hoeft niet 3D gemodelleerd te worden; enkel in 2D is voldoende;
8. Er moeten geen eigenschappen aan sparingen worden gekoppeld; dat is niet de rol van de constructeur;
9. Detailniveaus hoeven niet gehanteerd worden;
10. Er dient op elke tekening een 3D isometrie worden weergegeven;
11. Planning technische zaken dienen niet toegevoegd te worden; dat is niet de rol van constructeur;
12. Het toevoegen van kosten is overbodig; dat is niet de rol van constructeur;
13. De overspanningsrichting van de vloerplaten hoeven niet met het IFC mee geëxporteerd worden;
14. En automatisch gegenereerde waarden van Revit worden niet gebruikt en zijn daarom overbodig.

Het laatste puntje van Tabel 9 geeft de opmerkingen weer die tijdens de interviews geplaatst zijn en die ook als waardevol worden aanschouwd.

5.2. Externe opdrachtgevers

Nu de wensen aan de BIM modellen van de interne opdrachtgevers zijn vergeleken, is het in deze paragraaf de beurt aan de externe opdrachtgevers. In Tabel 10 is het resultaat in hoofdlijnen te zien van de vergelijking van de externe opdrachtgevers, zeggende J.P. Van Eesteren (JPvE), Koopmans (KM) en Dura Vermeer (DV). Voor meer details kunt u Bijlage 9.9.2 inzien. Opnieuw is aan elk onderwerp een score gekoppeld die een indicatie geeft of er binnen de externe opdrachtgevers sprake is van dezelfde wensen.

Tabel 10: Vergelijking wensen externe opdrachtgevers

		Overeenkomstige wensen	+
		Deels overeenkomstige wensen	+/-
Onderwerp	Standpunt(en)	Verschillende wensen	-
BIM basis ILS			
Bestandsnaam	- Geen voorkeur, consistentie, structuur en betekenisvol zijn het belangrijkste - DV: maakt onderscheid in native en IFC-modellen		+/-
Bouwlaagindeling en -naamgeving	- JPvE en KM: Bovenkant afgewerkte vloer definiëren als <i>Building Story</i> - DV: Geen voorkeur i.v.m. trucje		+
Structuur en naamgeving elementen	- Consistentie is het belangrijkste		+
NL-SfB codering	- Subcategorisatie is een meerwaarde		+
In- en uitwendig	- Definitie conform BIM basis ILS: gehele thermische schil = uitwendig - JPvE: Gebruikt zelden <i>IsExternal</i>		+
Brandwerendheid	- JPvE en DV: Eis van WBDBO-waarde is gewenst - KM: Daadwerkelijke WBDBO-waarde i.p.v. eis		+/-
Aanvullende ILS constructieve betonvloeren			
Milieuklasse	- KM en DV: Projectafhankelijk - JPvE: In parameter verwerken in UO-fase.		+/-
RC/Rd-waarde	- JPvE en KM: toevoegen Rd-waarde de voorkeur - DV: Projectafhankelijk		+/-
Sterkteklasse	- DV: Project- & afspraakafhankelijk - JPvE en KM: Aan elk element een sterkteklasse koppelen		+/-
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau			
Breedplaatvloer	- Los modelleren, m.a.w. de bekistingsplaten en het i.h.w. gestort beton los, mits geen problemen met IFC-export		+
Geveldragers	- KM en DV : Nuttig; Voor KM is hoeklijn voldoende, DV incl. indicatie achterconstructie - JPvE: Afspraakafhankelijk		+/-
Opleghandjes	- DV: wel 3D modelleren, ankers overbodig - KM: 3D modelleren na DO		+
Kop- en voetplaten	- Modelleren is nuttig, indien dimensies (te) groot worden		+
Oplegmateriaal	- JPvE: Afspraakafhankelijk - KM en DV: 2D modelleren is voldoende		+/-
Trappen en bordessen	- Afspraakafhankelijk		+
Sparingen – eigenschappen	- JPvE en KM: niet de rol van constructeur om eigenschappen aan sparingen te koppelen - DV: in de toekomst wel graag toevoegen		+/-
Tekeningen			
Detailniveaus	- KM en DV: Niet aan gerefereerd - JPvE: Hanteert het wel		+/-

3D isometrie	- KM en DV: Wel toevoegen	+
Overspanningsrichting	- Weergeven per vloerplaat	+
Toekomst		
4D modelleren	- Het toevoegen van planning technische zaken niet de rol van constructeur	+
5D modelleren	- Het toevoegen van kosten niet de rol van constructeur	+
Revit technische zaken		
Informatie situering	- Voorkeur voor toevoegen eigen lijstje(s)	+
Structural connections mee exporteren?	- JPVe en DV: Als (geometrische) informatie beschikbaar is, dan mee exporteren met IFC - KM: Geen noodzaak	+/-
Overspanningsrichting mee exporteren?	- JPVe en KM: Wel gewenst	+
Revit-gegenereerde waarden	- KM en DV: Voorkeur voor 1 juiste definitie	+
Overige opmerkingen	- KM: Modelleren zoals er gebouwd gaat worden - KM en DV: Communicatie erg belangrijk - DV: "Single source of truth"	

Tabel 10 geeft weer dat er veel onderwerpen zijn waar (deels) verschillende wensen over zijn. Toch is er ook een aantal overkomsten (in hoofdlijnen) tussen deze wensen. Deze zijn hieronder gesitueerd:

1. De bovenkant afgewerkte vloeren moeten als *Building Story* gedefinieerd worden;
2. Aan elk element moet een NL-SfB codering worden gekoppeld die de functie van het element representeert;
3. De definitie van de in- en uitwendigheid moet cf. BIM basis ILS indien dit uitgevraagd wordt;
4. Breedplaatvloeren moeten los gemodelleerd worden, m.a.w. de bekistingsplaten en het i.h.w. gestort beton dienen los van elkaar gemodelleerd te worden;
5. Opleghandjes moeten wel 3D gemodelleerd worden;
6. Kop- en voetplaten modelleren dienen gemodelleerd te worden indien de dimensies ervan (te) groot worden;
7. Het modelleren van trappen en bordessen gaat op afspraakbasis;
8. Er dient op elke tekening een 3D isometrie worden weergegeven;
9. De overspanningsrichting dient per vloerplaat weergegeven en gemodelleerd te worden;
10. Planning technische zaken dienen niet toegevoegd te worden; dat is niet de rol van constructeur;
11. Het toevoegen van kosten is overbodig; dat is niet de rol van constructeur;
12. Er dienen eigen lijstje(s) worden toegevoegd met gerichte gebundelde informatie;
13. De overspanningsrichting van de vloerplaten moeten met het IFC mee geëxporteerd worden;
14. En automatisch gegenereerde waarden van Revit dienen alleen gebruikt te worden als deze kloppen.

Net als in Tabel 9, geeft het laatste puntje in Tabel 10 de opmerkingen weer die tijdens de interviews geplaatst zijn en die ook als waardevol worden aanschouwd.

5.3. Interne & externe opdrachtgevers

In de vorige 2 paragrafen zijn de wensen van zowel de interne als de externe opdrachtgevers met elkaar vergeleken. In deze paragraaf zullen deze twee vergelijkingen op hun beurt met elkaar vergeleken worden om zodoende de gemeenschappelijke wensen, maar ook de verschillen te inventariseren. Ook is er gekeken of de wensen van de opdrachtgevers in lijn zijn met de huidige werkwijze van Aveco de Bondt. Tijdens de interviews is daarnaast een aantal losse, maar toch waardevolle opmerkingen gemaakt. Deze zullen ook worden weergegeven.

Uit Tabel 9 en Tabel 10 kan worden opgemaakt dat zowel de interne als de externe opdrachtgevers over de meeste onderwerpen het (grotendeels) eens zijn. Voor de interne partijen vloeit dit voort uit het feit dat men de handelswijze van VolkerWessels aanhoudt en daarom in hoofdlijnen grotendeels overeenkomen. Allereerst zal hieronder nog per categorie een korte toelichting worden gegeven op de wensen.

BIM basis ILS

Alle geïnterviewde partijen hebben de BIM basis ILS erkend. Dat is ook de reden dat men dezelfde wensen hierover heeft. Opmerkelijk is daarom wel de definitie van de brandwerendheid waar elke interne partij een andere wens heeft. Dit geldt overigens niet alleen voor de interne partijen, dit zien we ook bij de externe partijen. In de BIM basis ILS-wereld überhaupt is dit al een discussiepunt.

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Verder zien we dat bij de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren er meer verschillende wensen zijn wat betreft de aangaande onderwerpen. Dit komt doordat de geïnterviewde partijen deze aanvullende ILS niet (volledig) erkend hebben. Met name voor de RC/Rd-waarde verschillen de wensen. Dit kan worden verklaard doordat deze waarde(n) nog niet 'ingeburgerd' is in de bouwwereld. Hierdoor is hier nog geen goede visie voor opgesteld.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

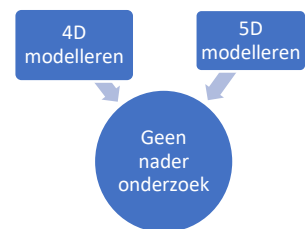
Wat betreft de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau komen de hoofdlijnen overeen, maar zijn er meestal toch nog specifieke voorkeuren per opdrachtgever. Dit komt uiteraard doordat het aanvullende afspraken betreft en elke partij bepaalde voorkeuren heeft van de manieren van modelleren. Alleen bij het modelleren van de breedplaatvloer zien we een duidelijk verschil tussen de interne en externe opdrachtgevers.

Tekeningen

Qua tekeningen kan gesteld worden dat de opdrachtgevers nagenoeg op dezelfde lijn zitten. Alleen het onderwerp detailniveaus is er een klein verschil. Hier is te zien dat 1 partij (J.P. Van Eesteren) hier nog wel aan refereert, omdat dit is ingeburgerd in de bouwwereld; niet omdat men het er per se in wil.

Toekomst

Verder is men het ook eens over de toekomst in het 4- & 5D modelleren. Zij zien dit niet als de rol van de constructeur. Deze verantwoordelijkheid (planning en kosten) ligt meer bij hen (de aannemers). Dit zal er ook mee te maken hebben dat men ervaart dat er binnen bouwwereld nog te veel verschillen zijn qua BIM-modellen en dat deze daarom (nog) niet moeten worden uitgebreid. Daarom raad ik aan in de toekomst hier geen nader onderzoek in te doen.



Aanbeveling 3: 4- & 5D modelleren

Revit technische zaken

Als laatste zijn de Revit technische zaken ook behandeld. Hier zijn geen bepaalde voorschriften voor en dit zie je ook terug in de score; sommige onderwerpen delen een overeenkomstige wens, andere hebben verschillende wensen. Ook dit heeft met de voorkeur voor een werkwijze per bedrijf te maken.

Tabel 11 geeft de concluderende samenvatting weer van de wensen van zowel de interne als de externe opdrachtgevers, zoals dit hierboven al in hoofdlijnen is toegelicht. Daarnaast is er in dit tabel een score toegevoegd die aangeeft of de wensen in lijn zijn met de werkwijze van Aveco de Bondt. Voor de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau kan niet worden gesteld of deze in lijn is met de werkwijze van Aveco de Bondt, omdat het, zoals de naam al zegt, aanvullende afspraken betreffen. Daarom zijn deze punten blanco gelaten.

Tabel 11: Vergelijking wensen interne & externe opdrachtgevers

Onderwerp	Score			Score
		Cf. werkwijze AdB	Overeenkomstige wensen	+
		Deels cf. werkwijze AdB	Grotendeels overeenkomstige wensen	+/-
		In tegenstrijd met werkwijze AdB	Verschillende wensen	-
BIM basis ILS				
Bestandsnaam	- Meeste partijen hebben geen specifieke voorkeur; Consistentie is het belangrijkste - Sommige partijen hebben specifieke wensen			+/-
Bouwlaagindeling en -naamgeving	- Intern & extern: Bovenkant afgewerkte vloer definiëren als <i>Building Story</i>			+

Structuur en naamgeving elementen	- Intern & extern: Consistentie is het belangrijkste - Sommige partijen hebben specifieke wensen	+/-
NL-SfB codering	- Intern & extern: Voorkeur voor subcategorisatie	+
In- en uitwendig	- Intern & extern: Definitie cf. BIM basis ILS	+
Brandwerendheid	- Veel verschillen in opvattingen hoe de brandwerendheid te definiëren zowel per type opdrachtgevers als onderling	-
Aanvullende ILS constructieve betonvloeren		
Milieuklasse	- Intern: Gewenst om toe te voegen in model aan alle elementen - Extern: Verdeelde opvatting; Projectafhankelijk vs. wel toevoegen	+/-
RC/Rd-waarde	- Veel verschillen in opvattingen zowel per type opdrachtgevers als onderling.	-
Sterkteklasse	- Intern & extern: Voorkeur voor toevoegen aan elk element - Extern: Verdeelde opvatting; Projectafhankelijk vs. wel toevoegen aan elk element	+/-
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau		
Breedplaatvloer	- Intern: Compleet modelleren; bekistingsplaten en i.h.w. gestort beton samen modelleren - Extern: Los modelleren; bekistingsplaten en i.h.w. gestort beton los modelleren, mits geen problemen met IFC-export	-
Geveldragers	- Intern: Wel 3D modelleren, maar verschillende opvatting over in- of exclusief achterconstructie - Extern: Verschillende opvatting over wel of niet modelleren en in- of exclusief achterconstructie modelleren	-
Opleghandjes	- Intern & extern: Wel 3D modelleren - Verschillende opvattingen over het modelleren van de ankers	+/-
Kop- en voetplaten	- Intern: 3D modelleren, ruimtereservering voldoende - Extern: Modelleren is nuttig, indien dimensies (te) groot worden	+/-
Oplegmateriaal	- Intern & extern: Enkel in 2D modelleren is voldoende	+
Trappen en bordessen	- Meeste partijen vinden het modelleren hiervan afspraakafhankelijk - Sommige partijen vinden dat beton- & staaltrappen wel gemodelleerd moeten worden	+/-
Sparingen – eigenschappen	- Meeste partijen vinden het niet de rol van constructeur om eigenschappen aan sparingen te koppelen - 1 partij wil dit in de toekomst wel graag zien	+
Tekeningen		
Detailniveaus	- Intern: Detailniveaus worden niet gebruikt; Cf. handelswijze van VolkerWessels - Extern: Verdeelde opvatting; Detailniveaus wel vs. niet hanteren	+/-
3D isometrie	- Intern & extern: Toevoegen is meerwaarde	+
Overspanningsrichting	- Meeste partijen willen dat de overspanningsrichting per vloerplaat gemodelleerd wordt - 1 partij vindt dat dit afhangt van de constructieve belangen	+
Toekomst		
4D modelleren	- Intern & extern: Planning technische zaken dienen niet toegevoegd te worden; dat is niet de rol van constructeur	+
5D modelleren	- Intern & extern: Toevoegen van kosten is overbodig; dat is niet de rol van constructeur	+
Revit technische zaken		
Informatie situering	- Meeste partijen zien graag dat er eigen lijstjes worden toegevoegd met gerichte en gebundelde informatie - 1 partij denk dat dit Revit technisch gezien onmogelijk is	+
Structural connections mee exporteren?	- Veel verschillen in opvattingen om het wel of niet mee te exporteren en zo ja, wanneer?	-
Overspanningsrichting mee exporteren?	- Intern: Mee exporteren niet gewenst - Extern: Mee exporteren wel gewenst	-

Revit-gegenereerde waarden	- Intern: Worden nooit gebruikt - Extern: Alleen definiëren indien juist	+/-
----------------------------	---	-----

O.b.v. Tabel 11 zien we dat er een aantal wensen die in lijn zijn met de werkwijze van Aveco de Bondt, maar dat er ook wel degelijk verschillen zijn. In de volgende paragraaf zal er dieper worden ingegaan op deze verschillen.

5.4. Vertaling in Revit

Nadat in de vorige paragraaf de wensen van opdrachtgevers met elkaar zijn vergeleken, zal er nu een vertaling van de wensen per categorie worden gemaakt in Revit. Uiteindelijk zal dit leiden tot aanbevelingen.

BIM basis ILS

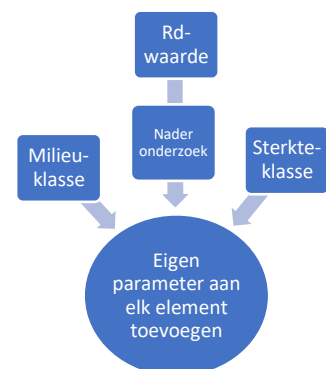
- Aveco de Bondt gebruikt momenteel een vaste structuur en benaming van de elementen, maar uit de interviews blijkt dat sommige partijen andere voorkeuren hebben. In dat geval zou de Revit-functie `IfcNameOverride` kunnen worden gebruikt om de juiste naam te hanteren.
- Aveco de Bondt definieert de brandwerendheid op het moment niet. Vanuit de opdrachtgevers is er echter wel de vraag om deze te modelleren, maar hier is ook nog veel verschil. Allereerst is er discussie over het definiëren van de WBDBO-waarde versus de bezwijkingseis van de HDC. Daarnaast heerst er ook de discussie welke waarde weer te geven: de eis of de daadwerkelijke waarde? Om te beslissen hoe de brandwerendheid te definiëren zal er nader onderzoek moeten worden verricht.



Aanbeveling 4: Naamgeving elementen & brandwerendheid

Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

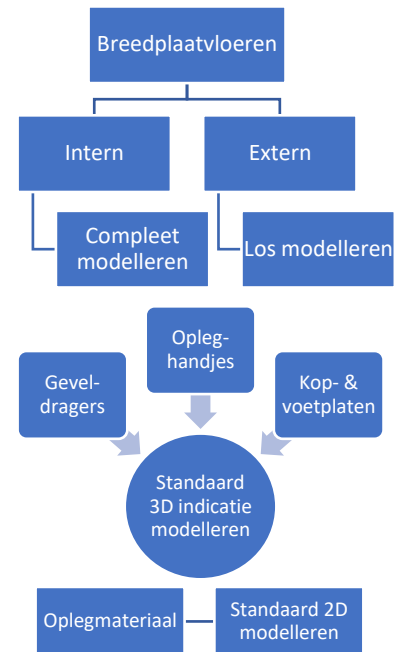
- Aveco de Bondt geeft op het moment de milieuklasse in het renvooi in de UO-fase, maar dit is volgens de opdrachtgevers te laat. Het koppelen van de milieuklasse aan elk element heeft voor de interne opdrachtgevers en J.P. Van Eesteren (extern) de voorkeur. Voor de overige externe opdrachtgevers is dit projectafhankelijk. Om één lijn aan te houden raad ik daarom aan om de milieuklassen standaard toe te voegen in de BIM-modellen.
- De RC/Rd-waarden worden voor Aveco de Bondt automatisch door Revit gegenereerd. Deze worden door de opdrachtgever als onbetrouwbaar beschouwd. Daarnaast zijn er veel verschillen in opvattingen deze wel of niet te modelleren en zo ja, hoe? Daarom dient hier nader onderzoek in worden verricht om tot een goede aanbeveling te komen. De verwachting is wel dat in de toekomst deze waarden als parameter moeten worden toegevoegd.
- Momenteel koppelt Aveco de Bondt sterkteklassen aan de meeste elementen en zijn deze in verschillende kopjes in Solibri Model Checker te vinden, maar de opdrachtgevers zouden graag willen zien dat dit bij elk element gebeurt en dat deze consistent gesitueerd worden. Daarom beveel ik aan om deze lijn door te trekken en de sterkteklasse aan alle aanwezige elementen te koppelen.



Aanbeveling 5: Milieuklasse, Rd-waarde & sterkteklasse

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

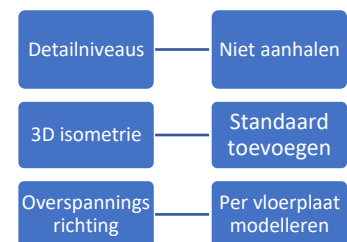
- Aveco de Bondt modelleert momenteel breedplaatvloeren op 2 manieren, namelijk compleet of los. M.a.w. de bekistingsplaten respectievelijk samen of apart van het i.h.w. gestort beton modelleren. Uit het onderzoek blijkt dat hier een duidelijk verschil zit tussen de interne en externe opdrachtgevers. Interne opdrachtgevers willen breedplaatvloeren compleet gemodelleerd zien worden, waar externe opdrachtgevers deze los gemodelleerd willen zien. Daarom raad ik aan dit onderscheid over te nemen.
- Daarnaast blijkt uit het onderzoek dat de opdrachtgevers het 3D modelleren van geveldragers, opleghandjes en kop- en voetplaten erg nuttig vinden, ook al is het ter indicatie. Over de details (denk aan inclusief achterconstructie of ankers) zijn wel verschillende opvattingen. Daarom raad ik aan om deze elementen standaard 3D te modelleren ter indicatie.
- Oplegmateriaal daarentegen hoeft enkel in 2D gemodelleerd te worden volgens alle opdrachtgevers. Daarom raad ik aan dit standaard 2D te modelleren.



Aanbeveling 6: Breedplaatvloeren, geveldragers, opleghandjes, kop- & voetplaten en oplegmateriaal

Tekeningen

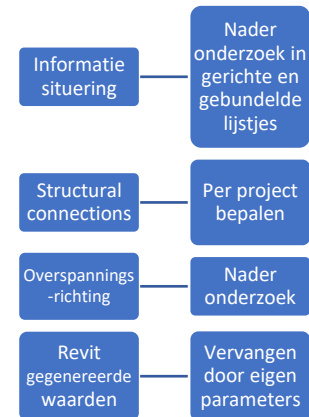
- In sommige projecten van Aveco de Bondt wordt in het BIM protocol gesproken over detailniveaus. Uit de interviews blijkt dat de meeste opdrachtgevers hier sceptisch over zijn; er heerst te veel discussie over en daarom worden deze bij voorkeur niet aangehaald. Daarom raad ik aan dit standpunt te volgen en de detailniveaus niet aan te halen.
- Aveco de Bondt voegt niet standaard een 3D isometrie toe aan tekeningen. Opdrachtgevers zouden dit wel graag willen zien. *“De kracht van visualisatie moet niet onderschat worden”* ~ Dhr. Van der Bent (IBB Kondor).
- Momenteel modelleert Aveco de Bondt de overspanningsrichting meestal per vloerplaat, maar in een enkel geval ook voor het complete vloerveld. Opdrachtgevers willen dit altijd per vloerplaat zien i.v.m. constructieve belangen en omdat deze altijd per vloerplaat kan verschillen. Daarom is de hierbijpassende aanbeveling om de overspanningsrichting per vloerplaat te modelleren.



Aanbeveling 7: Detailniveaus, 3D isometrie & overspanningsrichting

Revit technische zaken

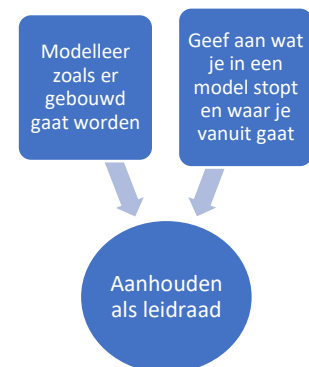
- Wanneer een IFC-model wordt gecontroleerd in Solibri Model Checker zagen we dat informatie onder veel verschillende kopjes stonden. Vanuit het gros van de opdrachtgevers is er de vraag om eigen lijstjes toe te voegen met gerichte en gebundelde informatie. Welke inhoud deze lijstjes zouden moeten bevatten is per project verschillend en vereist daarom nader onderzoek.
- Aveco de Bondt exporteert *Structural connections* niet mee. Vanuit de opdrachtgevers is hier ook een wisselende opvatting over. Sommige partijen willen het wel terugzien, anderen niet. Alhoewel het lastig is om hier een uitspraak over te doen, raad ik aan dit per project te bepalen.
- Momenteel exporteert Aveco de Bondt de overspanningsrichting niet mee met een IFC-model. Vanuit de externe opdrachtgevers is er de wens om deze wel mee te exporteren, waar dit voor de interne opdrachtgevers niet het geval is. Hoe deze vervolgens juist te modelleren vereist nader onderzoek aangezien hier meerdere opvattingen in zijn.
- Aan enkele elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt genereert Revit automatisch waarden. Uit een klein onderzoekje blijkt dat deze waarden lang niet altijd kloppen. De interne opdrachtgevers geven aan deze Revit gegenereerde waarden dan ook nooit te gebruiken. Voor de externe opdrachtgevers geldt dat men deze alleen willen terug als ze ook juist gedefinieerd zijn. Ook is er een aantal keer de uitspraak *"Single source of truth"* in de mond genomen. Daarom beveel ik aan om de Revit gegenereerde waarden te verwijderen en deze te vervangen door eigen toegevoegde parameters om zodoende de betrouwbaarheid van het model te waarborgen.



Aanbeveling 8: Informatie situering, *structural connections*, overspanningsrichting en Revit gegenereerde waarden

Als laatste is er, naast het beantwoorden van de vragen, ook nog een aantal opmerkingen gemaakt tijdens de interviews die mijn inziens ook erg waardevol kunnen zijn. Daarom raad ik aan de volgende stelregels als leidraad aan te houden in de toekomstige projecten:

- *'Modelleer zoals er gebouwd gaat worden'*. M.a.w. denk na hoe er gebouwd gaat/moet worden en modelleer hierna. Bijvoorbeeld in geval van doorgaande kolommen dienen deze dus niet op te worden gesplitst cf. de BIM basis ILS. Om dhr. Van der Bent (IBB Kondor) te quoten: *"Geometrie gaat boven de BIM basis ILS"*.
- *'Communicatie, geef aan wat je in een model stopt en waar je vanuit gaat'*. Een mogelijke oplossing hiervoor is het aanleveren van een tabel met de informatie onderwerpen en de locaties in het model. Bijvoorbeeld: de sterkteklassen → als parameter aan elementen.



Aanbeveling 9: Stelregels

6. Conclusie

In het begin van dit verslag is de hoofdonderzoeksvraag gesteld hoe de BIM modellen van Aveco de Bondt te optimaliseren om zodoende een meerwaarde te creëren voor de opdrachtgevers om met Aveco de Bondt samen te werken. Door het hele verslag zijn aanbevelingen geschreven om dit doel te bewerkstelligen.

Na allereerst de informatieleveringsspecificaties te hebben bestudeerd, zijn daarna BIM modellen van Aveco de Bondt geanalyseerd. Deze BIM modellen blijken gevarieerd te scoren op de criteria en dit leidde vervolgens tot de eerste twee aanbevelingen:

- Toevoegen van een *Revit Interference Check*-stap aan het handboek;
- Funderingselementen als *IfcFooting* modelleren.

Naast deze twee aanbevelingen is er o.b.v. deze analyse ook een aantal vragen ontstaan over de BIM modellen. Deze vragen zijn vervolgens gesteld aan 6 opdrachtgevers. Uit deze interviews blijkt dat zowel onderling als tussen de interne en externe opdrachtgevers verschillen zijn in opvattingen. Ook zagen we dat sommige wensen niet in lijn zijn met de huidige werkwijze van Aveco de Bondt. Op basis hiervan zijn opnieuw aanbevelingen samengesteld:

- Geen nader onderzoek verrichten naar het 4- & 5D modelleren;
- Het gebruiken van Revit-functie *IfcNameOverride* indien er een andere benaming van de elementen gewenst is;
- Het standaard toevoegen van parameters aan alle elementen voor milieuklasse (en sterkteklasse);
- Het verrichten van nader onderzoek naar het toevoegen van de brandwerendheid, van de RC- & Rd-waarde, het exporteren van de overspanningsrichting en van de situering van gerichte en gebundelde informatie in lijstje(s);
- Het standaard compleet modelleren van breedplaatvloeren in geval van een interne opdrachtgever;
- Het standaard los modelleren van breedplaatvloeren in geval van een externe opdrachtgever;
- Het standaard toevoegen van een 3D isometrie op tekeningen;
- Het standaard modelleren van de overspanningsrichting per vloerplaat;
- Het standaard 3D modelleren van geveldraggers, opleghandjes en kop- en voetplaten (indicatie is voldoende);
- Het standaard 2D modelleren van oplegmateriaal;
- Het verwijderen van overbodige (Revit-gegenereerde) informatie;
- Het aanhouden van de volgende stelregels als leidraad in projecten
 - *Modelleer zoals er gebouwd gaat worden;*
 - *Communicatie, geef aan wat je in een model stopt en waar je vanuit gaat.*

Wanneer al deze aanbevelingen zullen worden opgevolgd zal er o.b.v. dit onderzoek een meerwaarde zal ontstaan voor een opdrachtgever om met Aveco de Bondt te werken, aangezien (het grootste deel van) de wensen van de opdrachtgevers worden waargemaakt.

7. Discussie & aanbevelingen

Alhoewel er stapsgewijs is toegewerkt naar het eindresultaat van het onderzoek, kent het onderzoek ook enige aandachtspunten. Deze zullen in dit hoofdstuk worden doorgenomen.

In het beginstadium van mijn onderzoek heb ik 5 BIM-modellen in softwareprogramma Revit geanalyseerd en met elkaar vergeleken die de fundamentele basis van mijn onderzoek vormen. Dat betekent dat deze BIM-modellen van cruciaal belang waren. Een van deze modellen was het voorbeeldproject (van het BIM-handboek wat nog in ontwikkeling is) dat de leidraad moet zijn van alle andere modellen. De andere 4 modellen waren van de meest recente BIM-projecten van Aveco de Bondt. De inhoud van deze modellen is daarom cruciaal en de output van mijn onderzoek is erg afhankelijk van deze modellen. Binnen deze analyses had ik sommige aspecten of items over het hoofd kunnen zien die niet in mijn onderzoek zijn meegenomen. Bovendien reikt de verkregen informatie alleen naar de geanalyseerde modellen. Het analyseren van andere BIM modellen zou daarom tot andere resultaten en conclusies hebben kunnen geleid. Meer BIM modellen analyseren zou bovendien leiden tot een groter draagvlak van het onderzoek.

Daarnaast waren de projecten op het moment van de analyse in verschillende ontwerpfasen (van DO tot UO). Dit zorgde ervoor dat de inhoud van de BIM modellen verschilde. Daarom raad ik aan om in een vervolgonderzoek BIM modellen te analyseren en vergelijken die zich in dezelfde ontwerpfase bevinden, zodat er een eerlijke vergelijking kan plaatsvinden van BIM modellen van verschillende projecten.

Verder is het onderzoek afhankelijk van de verkregen informatie uit de interviews. In totaal zijn 40 vragen naar voren gekomen uit de analyse van de BIM-modellen die aan de opdrachtgevers zijn gesteld. Om een vergelijking te kunnen maken van de output van deze interviews, is een standaardopzet gemaakt met (semi-)gestructureerde vragen. Om wat structuur aan te brengen in de loop van het interview waren de vragen onderverdeeld in 5 categorieën. Sommige van deze categorieën werden voorgeschoteld door semigestructureerd vragen en anderen door gestructureerde vragen. Dit komt door het feit dat er op dit moment veel discussie is over sommige onderwerpen en hier getracht is de antwoorden niet binnen een bepaald kader te duwen. Op sommige punten was het doel om diegene zijn visie op het modelleren van bepaalde elementen/onderdelen te weten te komen, maar op andere punten wilde ik weten of de manier waarop Aveco de Bondt omgaat de gewenste is. Toch, zijn de gegevens uit de interviews niet volledig onafhankelijk. De kennis van de geïnterviewden is namelijk één van de grootste factoren. Tijdens mijn onderzoek heb ik 6 interviews gehad met voornamelijk BIM-coördinatoren, maar ook met een werkvoorbereider. Deze BIM-coördinatoren hadden aanzienlijk meer kennis over de BIM-wereld en konden daarom dieper ingaan op de. De openheid tot het delen van informatie en de ervaring in de bouw- & BIM-wereld is ook een belangrijke factor die per geïnterviewde verschilt.

Zoals zojuist aangegeven, zijn er in totaal 6 opdrachtgevers geïnterviewd. Alhoewel de beslissing om 6 i.p.v. 4 opdrachtgevers te interviewen om de betrouwbaarheid van mijn onderzoek te verbeteren, is het totale aantal interviews (6) nog steeds laag. In geval van een vervolgonderzoek raad ik daarom aan meer opdrachtgevers te interviewen. Dit vergroot niet alleen het draagvlak van het onderzoek, maar hierdoor ontstaat er ook de mogelijkheid dat er nieuwe invalshoeken naar voren komen die in het huidige onderzoek niet zijn belicht.

8. Bibliografie

- Aveco de Bondt. (2018, April 26). BIM ILS presentatie AdB Imd en PBT.
- Azhar, S. (2011, Julie). BIM: Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*, pp. 241-252.
- Balvert, R., & Van den Berg, M. (2016, November 25). *ILS in Native software - Autodesk Revit*. Opgehaald van BIM Locket: http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_Native_Revit.pdf
- Beelen CS. (2018, mei 4). *ontwerpproces*. Opgehaald van Beelen CS architecten: <http://www.beelencs.nl/diensten/ontwerpproces/>
- BIM Locket. (2018, Mei 4). *Uniforme SparingsOpgave (Basis USO)*. Opgehaald van BIM Locket: <https://www.bimloket.nl/upload/documents/downloads/BasisUSO/BasisUSO%20banner.PDF>
- BIMLocket. (2018, April 9). *BIM basis ILS*. Opgehaald van BIM Locket: <http://bimloket.nl/BIMbasisILS>
- Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. M. (2013, Oktober). The projects benefits of BIM. *International Journal of Project Management*, pp. 971-980.
- Dankers, M., & Van den Berg, M. (2016, November 25). *ILS in native software - Archicad*. Opgehaald van BIM Locket: http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_Native_Archicad.pdf
- De BIM norm. (2015, September). *Toelichting RVB BIM norm*. Opgehaald van De BIM norm: http://www.debimnorm.nl/wp-files/uploads/2015/11/Toelichting-Aspectmodel-benaming-RVB-BIM-Norm-concept-versie-2_0.2.pdf
- Ditsel, G.-J. (2018, Juni 15). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- Eijgermans, J. (2018, Mei 15). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- IBB Kondor. (2018, April 19). *Het Gemaalhuis*. Opgehaald van IBB Kondor: <http://www.ibbkondor.nl/nl/projecten/detail/het-gemaalhuis>
- Infomil. (2018, April 10). *WBDBO nader uitgelegd*. Opgehaald van Infomil: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/pgs/handleiding-pgs-15/hoofdstuk-3/opslag-voorzieningen/bouwkundige-eisen/wbdo-nader-uitgelegd/>
- Kingma, T., & Ekkel, D. (2018, Mei 29). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- Kiwa N.V. (2017). *Criteria 73/07*. Rijswijk: Kiwa.
- Koomen, J. (2018, Mei 22). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- Laurensen, G., & Van den Berg, M. (2017, Januari 9). *ILS in native software - DDS-CAD*. Opgehaald van BIM Locket: http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_native_DDS-CAD.PDF
- Leenders, L., & Van den Berg, M. (2016, November 25). *ILS in native software - Tekla*. Opgehaald van BIM Locket: http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_Native_Tekla.pdf
- Mihindu, S., & Arayici, Y. (2008, Julie). Digital Construction through BIM Systems will Drive the Re-engineering of Construction Business Practices. *Visualisation*.
- Morsink, T. (2018, Mei 18). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- Poelen, S., & Van den Berg, M. (2017, Januari 9). *ILS in native software - Allplan*. Opgehaald van BIM Locket: http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_native_Allplan.pdf
- Ruwbouw Groep. (2017, November 23). *ILS Constructieve betonvloeren*. Opgehaald van De Ruwbouw Groep: <https://www.ruwbouw.nl/wp-content/uploads/ILS-23.2-Systeenvloeren-prefab-beton.pdf>

- RVB BIM norm. (2015, September). *Schematische weergave naamgeving aspectmodellen*. Opgehaald van deBIMnorm:
http://www.debimnorm.nl/wp-files/uploads/2015/11/Toelichting-Aspectmodel-benaming-RVB-BIM-Norm-concept-versie-2_0.2.pdf
- Spekkink, D. (2012, Februari 2). *Model BIM protocol*. Woudrichem: Spekkink C&R. Opgehaald van NationaalBIMplatform.
- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*, 357-375.
- Tulder, R. v. (2012). Team and project management. In R. v. Tulder, *Skill Sheets* (pp. 319-367). Amsterdam: Pearson Benelux.
- Van Berlo, L. (Regisseur). (2013). *BIM informatieniveaus* [Film].
- Van der Bent, D. (2018, Juni 7). BIM modellen Aveco de Bondt. (G. Wolf, Interviewer)
- Van Schaijk, S., & Van den Berg, M. (2017, Februari 2). *ILS in native software - SketchUp*. Opgehaald van BIM Loket:
http://bimloket.nl/upload/documents/downloads/BIMbasisILS/ILS_Native_SketchUp%20v2.0.pdf
- Van Wijnen. (2018, Juni 11). *Een nieuwe doorbraak in de bouwwereld: Basis USO*. Opgehaald van Van Wijnen:
<https://www.vanwijnen.nl/actueel/een-nieuwe-doorbraak-in-de-bouwwereld-basis-uso/>
- Vanlande, R., Nicolle, C., & Cruz, C. (2008). IFC and building lifecycle management. *Automation in Construction*, 70-78.
- Verkerk, A., & Heijdemann, B. (2018). *Handboek modelleren Revit*. Holten: Aveco de Bondt.
- Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings - Literature review and future needs. *Automation in Construction*, 109-127.
- Vos, B. (2005). *NL/SfB-Tabellen - Inclusief gereviseerde Elementenmethode '91*. Amsterdam: BNA.
- WonenInWaterfront. (2018, Mei 2). *De Wachter*. Opgehaald van Wonen In Waterfront:
<https://www.woneninwaterfront.nl/nieuwbouw-harderwijk/noordereiland/50-appartementen/de-wachter/>

9. Bijlagen

9.1. Posters informatieleveringsspecificaties

9.1.1. BIM basis ILS

Bron: (BIMLoket, 2018)



BIM BASIS INFORMATIELEVERINGSSPECIFICATIE

1. WAAROM GAAN WE INFORMATIE EENDUIDIG UITWISSELEN?

Om informatie efficiënter en effectiever te borgen en hergebruiken.



2. HOE GAAN WE INFORMATIE EENDUIDIG UITWISSELEN?

Op basis van kennis en ervaringen uit de praktijk is naar voren gekomen dat er een grote gemeenschappelijke deler is. Er wordt niets nieuws ontwikkeld, maar er wordt gebruik gemaakt van bestaande structuren, gebaseerd op openBIM IFC.



3. WELKE STRUCTUUR GAAN WE HANTEREN?

Onderstaande afspraken dragen eraan bij dat iedere betrokken partij altijd de juiste informatie op de juiste plek kan vinden en zelf kan aanleveren.

Checklist basis informatieleveringsspecificatie

3.1 BESTANDSNAAM

- ✓ Zorg altijd voor een uniforme en consistente benaming van (aspect) modellen binnen het project.

voorbeeld:

<Bouwwerk>_<Discipline>_<Onderdeel>



3.2 LOKALE POSITIE EN ORIËNTATIE - NULPUNT

- ✓ De lokale positie van het bouwwerk is onderling gecoördineerd en ligt vlak bij het nulpunt.

Tip: maak gebruik van een fysiek 0-punt object, gepositioneerd op 0.0.0., en exporteer deze mee naar IFC.

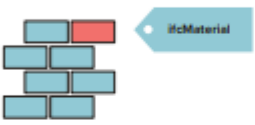


3.3 BOUWLAAGINDELING EN -NAAMGEVING

- ✓ Alleen bouwlagen benoemen als IfcBuildingStorey-Name.
- ✓ Alle objecten toekennen aan de juiste bouwlaag.
- ✓ Zorg er binnen een project voor dat alle partijen exact dezelfde consistente naamgeving aanhouden, numeriek te sorteren met een tekstuele omschrijving.

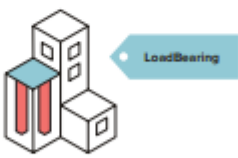
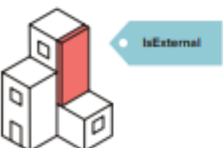
voorbeeld 1: 00 begane grond
voorbeeld 2: 01 eerste verdieping



3.4 CORRECT GEBRUIK VAN ENTITEITEN ✓ Gebruik het meest geëigende type BIM-entiteit, zowel in de bronapplicatie als de IFC-entiteit. voorbeeld: vloer = ifcSlab, wand = ifcWall, balk = ifcBeam, kolom = ifcColumn, trap = ifcStair, deur = ifcDoor etc. 	3.5 STRUCTUUR EN NAAMGEVING ✓ Objecten consistent structureren en aanduiden. ✓ In basis altijd TYPE (ifcType, ifcObjectType of ifcObjectTypeOverride) van elementen correct invullen. ✓ Waar van toepassing ook Name (ifcName of NameOverride) correct invullen. voorbeeld: dakisolatie, type: glaswol 	3.6 INFORMATIEDELING CLASSIFICATIE NL-SfB ✓ Voorzie objecten in basis van een viercijferige NL-SfB variant-elementencode. voorbeeld: 22.11 00.00 NL-SfB
3.7 OBJECTEN VOORZIEN VAN CORRECT MATERIAAL ✓ Voorzie objecten van een materiaalbeschrijving (ifcMaterial). voorbeeld: kalkzandsteen 	3.8 DOUBLURES EN DOORSNIJDINGEN ✓ In basis zijn doorsnijdingen en doublures in een aspectmodel niet toegestaan. Controleer hierop. 	DEZELFDE TAAL LEREN SPREKEN, DOEN WE SAMEN Bedenk bij het benoemen van objecten of de naam voldoet aan de volgende criteria. Controleer hier op, weet welke informatie je overdraagt. ✓ Betekenisvol ✓ Inzichtelijk ✓ Begrijpelijk ✓ Consistent ✓ Logisch ✓ Herkenbaar

4. HOE BORGEN WE ANDERE/TOEKOMSTIGE OBJECTINFORMATIE?

Objectinformatie wordt geborgd in de juiste property's en propertysets zoals die in IFC zijn gedefinieerd.

 voorbeeld: bij balken maken de eigenschappen FireRating, LoadBearing en IsExternal onderdeel uit van de Pset_BeamCommon.	Ifc Property Sets - Pset##Common; LoadBearing - Pset##Common; IsExternal - Pset##Common; FireRating ...	4.1 DRAGEND / NIET DRAGEND - LOADBEARING ✓ Voorzie objecten, wanneer van toepassing, van de eigenschap LoadBearing [True/False]. 
4.2 IN / UITWENDIG - IS EXTERNAL ✓ Voorzie objecten, wanneer van toepassing, van de eigenschap IsExternal [True/False]. tip: zowel binnenblad als buitenblad van de gevel behoren tot IsExternalTrue. 	4.3 BRANDWERENDHEID - FIRERATING ✓ Voorzie objecten, wanneer van toepassing, van de eigenschap FireRating. voorbeeld: Vul hier de wdbbo waarde in minuten in bijvoorbeeld: 30, 60, 90 minuten. 	4.4 PROJECTSPECIFIEK ✓ Bepaal projectspecifiek welke IFC properties je gebruikt. 

9.1.2. Aanvullende ILS constructieve betonvloeren

Bron: (Ruwbouw Groep, 2017)

Versie 2.0 23-11-2017

ILS Constructieve betonvloeren

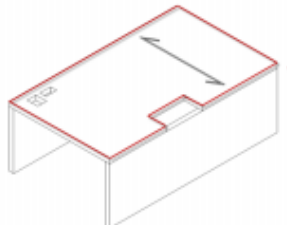
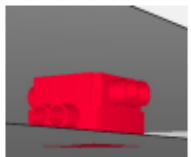
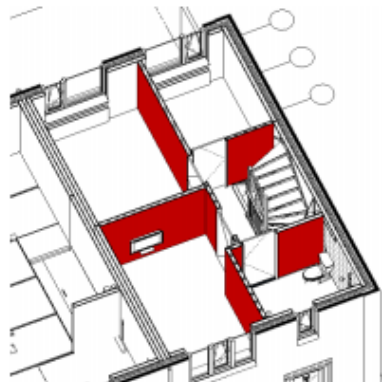
Toelichting:

Als aanvulling op de BIM basis ILS <http://www.bimloket.nl/BasisILS>

Onderstaande specificaties ten behoeve van Informatieaanlevering betonvloeren. Ontwerp -> vloerleverancier

BIM Informatieleveringsspecificatie (ILS) (23.2) Vloeren: constructief

Onderstaande afspraken ten behoeve van BIM informatie uitwisseling betonvloeren prefab, te weten: Kanaalplaatvloeren, Breedplaatvloeren, Ribbenvloeren, Massieve vloeren.

(23.2) 1 GEOMETRIE CORRECT ✓ Positie en bouwlaag juist ✓ Vloerveld contour geometrisch correct ✓ Druklaag / afwerklaag separaat modelleren ✓ Vloer entiteit: IfcSlab 	(23.2) 2 OPMERKINGEN 3D SYMBOLEN ✓ Overspannings richting ✓ Raveelijzers ✓ Randkist ✓ Koudebrugonderbrekingen ✓ Annotatie, Ifc entiteit: IfcBuildingElementProxy 	(23.2) 3 SPARINGEN ✓ Als sparingsobject op maat: IfcBuildingElementProxy - ObjetTypeOverride: PROVISIONFORVOID ✓ W-installatie sparingen (b.v. Standleidingen, Ventilatie etc.) ✓ Constructieve sparingen (met vaste positie) ✓ Bouwkundige sparingen 
(23.2) 4 CONSTRUCTIEVE GEGEVENS ✓ Aanlevering van constructieberekeningen en tekeningen hoofdconstructeur ✓ Taken en verantwoordelijke engineering zoals aangegeven in de KIWA Criteria 73/06	(23.2) 5 INSTALLATIES Aanlevering van installatie(s) aspectmodel(-len) is optioneel. Bedoeld voor extra inzicht van b.v. leidingverloop. Voor de uitwerking vloeren zullen de sparingen (zoals omschreven bij (23.2)3) worden aangehouden. ✓ Voor installatie elektrotechnisch: Als objecten in BIM model gemodelleerd met gewenste positie, of af te stemmen positie van centraaldozen, sparringdozen en zakeinden. ✓ Ontwerp installatieleidingen, luchtkanalen etc. conform geldende richtlijnen en in overleg met vloerleverancier 	(23.2) 6 OBJECTEN BOVEN EN ONDER VLOER ✓ Onderdelen onder en boven de vloer in model. Voorbeelden: Funderingsbalken, kolommen, liggers, wanden, installatie etc. ✓ Conform BIM Basis ILS, wanneer van toepassing, objecten voorzien van de eigenschap LoadBearing [True/False]. 
(23.2) 7 OBJECTINFORMATIE ✓ IFC PropertySet met naam: "ePset_SlabProperties" Met eigenschappen voor zover van toepassing: ▪ Betonsterkteklasse ▪ Milieuklasse ▪ RC-waarde		

Deelnemende partijen:

<https://www.vbi.nl/>

Betonson Prefab

<http://www.betonson.com/>DE RUWBOUW GROEP
www.drbg.nl<http://www.geelen-beton.nl/>

9.1.3. Basis Uniforme Sparingsopgave (USO)

Bron: (BIM Locket, 2018)



Basis USO

(UNIFORME SPARINGSOPGAVE)

Waarom een Basis USO?

- Met **Basis USO** wisselen we efficiënt, eenduidig en herkenbaar informatie uit over sparingen.
- Digitaal samenwerken op het gebied van sparingen is sneller, transparanter en nauwkeuriger.
- **Basis USO** fungeert als een leidraad voor efficiënte samenwerking, in lijn met de BIM basis ILS.

1.

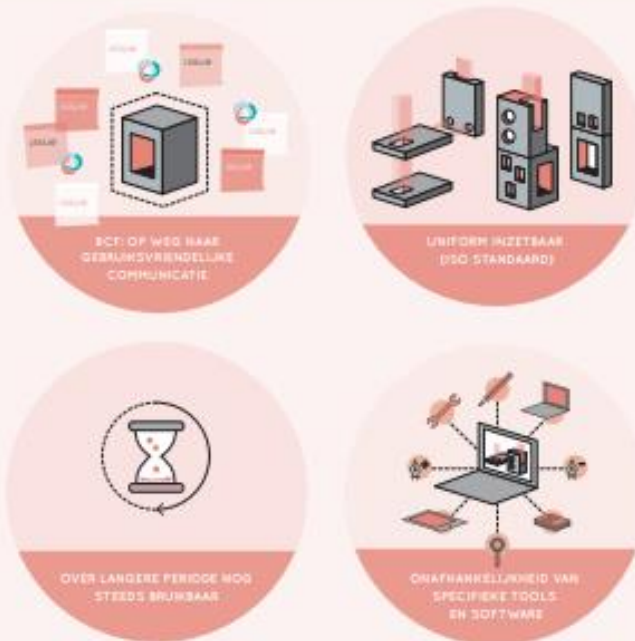
Wij committeren ons aan zuiver digitaal werken.



2.

Hoe doen we dat?

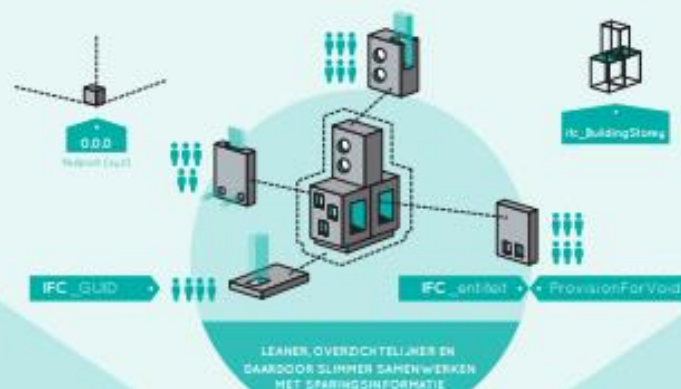
- Door het uitwisselen van BIM modellen in IFC.
- Door eenduidige communicatie over springen, met behulp van BCF (BIM Collaboration Format).
- Open standaard: de juiste informatie op de juiste plek.



3.

Hoe werkt het?

De springbehoefte wordt per discipline in een afzonderlijk aspectmodel verwerkt. Met een modelleerapplicatie worden verschillende disciplines en/of aspectmodellen gegenereerd vanuit één bestand. Het resultaat is een aspectmodel dat kan worden uitgewisseld, beoordeeld en verwerkt. Voor de communicatie over deze springobjecten gebruiken we BCF.



EFFECTEN

- Betere onderlinge samenwerking
- Tijd- en kostenbesparing



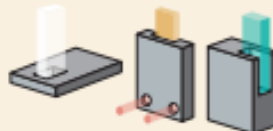
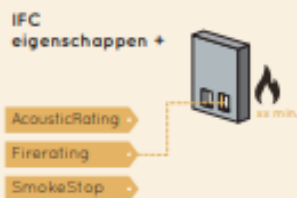
OBJECTBENAMING

- Betekenisvol
- Logisch
- Consistent
- Begrijpelijk
- Inzichtelijk
- Herkenbaar

4.

Optionele objectinformatie

In de toekomst kunnen er meer eigenschappen en parameters aan toegevoegd worden.



TIP!

Objectinformatie wordt in beginsel geborgd in de juiste properties en propertysets zoals die in IFC zijn gedefinieerd.



9.2. BIM basis ILS in Revit

In deze bijlage zal dieper worden ingegaan op de context van de punten van de BIM basis ILS zoals genoemd in paragrafen 2.1.1 en 2.1.2. Dit is gedaan m.b.v. de door het BIM Loket verstrekte Revit-handleiding van de BIM basis ILS implementatie (Balvert & Van den Berg, 2016).

9.2.1. Structuur

1. Bestandsnaam

Vanuit de ILS wordt er gestreefd naar een uniforme en consistente benaming van de (aspect)modellen. In Revit dient in beginsel de naamgeving conform de conceptversie RVB BIM norm v2.0 aangehouden te worden. In geval van de constructieve modellen van Aveco de Bondt betekent dit dat de bestandsnamen moeten beginnen met de afkorting B-BWK-C, wat staat voor een Bouwwerk-Bouwwerkkundig model-Constructief model (De BIM norm, 2015).

2. Lokale positie en oriëntatie

Binnen Revit zijn er in totaal drie oriëntatie punten (*Startup location, Survey Point & Project Base Point*). Deze drie punten moeten altijd over elkaar heen liggen. Het gebruik van True North verdraaiing is niet toegestaan. Wel is er de mogelijkheid om in je nulpuntobject naar een noord verdraaiing of RD coördinatenstelsel te verwijzen.

De startup location is onzichtbaar. Daarom zal gecontroleerd moeten worden of het Project Base Point (en het Survey Point) ook op de startup location ligt. Er wordt aangeraden deze punten van te voren over elkaar heen te zetten. Achteraf aanpassen is namelijk een bron van fouten. Ook het toekennen van een logische naam aan het nulpunt d.m.v. *Manage Location* is een aanrader.

3. Bouwlaagindelingen en -naamgeving

Bij het exporteren vanuit Revit naar IFC wordt het model per verdieping opgeknipt zodat precies kan worden nagegaan wat de hoeveelheden per verdieping zijn. Bij dit fenomeen wordt onderscheid gemaakt tussen deze verdiepingen d.m.v. "*Building Stories*". Alleen de levels die zijn aangevinkt als Building Story komen mee in de IFC export. Als er geen levels zijn aangevinkt komen alle levels mee in de IFC export.

Wanneer de Rijks Vastgoedbedrijf (RVB) BIM norm leidend is, moeten enkel de hoofdlevels worden aangemerkt als *BuildingStory*. Om misverstanden te voorkomen zal over het algemeen op project niveau in het BIM-protocol of werkplan afgesproken moeten worden welke levels worden aangehouden als *BuildingStory* en daarna zal hier op gecontroleerd moeten worden.

De naamgeving van de bouwlagen dienen cf. BIM basis ILS samengesteld te worden, dus bijvoorbeeld '-1 kelder', '00 begane grond' en '01 eerste verdieping'.

4. Correct gebruik van entiteiten

In sommige gevallen wil men in het IFC-model bepaalde objecten toevoegen of uitsluiten. Zo kan de output van het BIM model precies samengesteld worden zoals verlangd wordt. Daarnaast kunnen twee IFC parameters opgenomen worden bij objecten zodat specifiek aangegeven kan worden naar welke IFC entiteit een object geëxporteerd moet worden. Dit zijn *IfcExportAs* en *IfcExportType* waarbij de *IfcExportAs* refereert naar de hoofdcategorie en *IfcExportType* naar het subonderdeel van de hoofdcategorie.

Er wordt aangeraden om aan alle loadable families de *IfcExportAs* en *IfcExportType* toe te voegen.

5. Structuur en naamgeving

De naamgeving van objecten kan op vele verscheidene manieren variëren. Er is afgesproken om een object een zo "eenvoudig" mogelijke naam te geven. Gebruik alleen de belangrijkste informatie en zet de overige eigenschappen in de daarvoor bestemde parameterelden en dus niet in de naam. Als je bijvoorbeeld een kalkzandsteenwand van 100 millimeter gaat modelleren, noem deze dan *kalkzandsteen_100* en niet *kzs_100_30min_26dB_ext*.

Onderscheid tussen types van objecten voor System Families moet gemaakt worden door het toevoegen van een geometrisch verschil aan de type naam. Bijvoorbeeld *kalkzandsteen_100* en *kalkzandsteen_226*.

Voor Loadable Families ligt dit iets anders. Hier moet de algemene omschrijving bij de Family naam en de specifieke variant

(evt. met afmetingen) bij de type naam gemaakt worden. Bijvoorbeeld: *Family: hefdeur, Type: dicht 2000x3000*. Bovendien moet er voorkomen worden dat er dubbele omschrijving en ook zeker tegenstrijdigheden in eigenschappen beschreven zijn.

Daarnaast is er een parameter genaamd *IfcNameOverride* die aan een object toegevoegd kan worden om zodoende de automatische naamgeving die vanuit Revit naar IFC wordt meegestuurd in een gewenste samenstelling weer te geven.

6. Informatie indeling classificatie NL-SfB

De BIM basis ILS stelt dat de elementen met een NL-SfB codering ingedeeld dienen te worden. Deze classificatie van de elementen moet worden gemaakt door het linken van een (eigen) tekstbestand met de *Assembly Code* in Revit onder *Identity Data*. Daarna wordt automatisch de *Assembly Description* ingevuld. Welk tekstbestand leidend is in een project dient van te voren te worden vastgelegd in het geldende BIM protocol. In de meeste gevallen wordt deze geleverd door de BIM coördinator van de coördinerende partij.

7. Objecten voorzien van correct materiaal

Objecten kunnen op twee manieren van correct materiaal worden voorzien, namelijk op projectbasis via *ObjectStyles* of individueel. In geval van System Families moet dit individueel worden ingesteld, waar dit bij Loadable Families op projectbasis moet. Denk bij deze toewijzing van materialen ook aan de correcte naamgeving zoals beschreven in kopje 'Structuur en naamgeving'.

Revit heeft daarnaast twee mogelijkheden om de eigenschappen van een materiaal te definiëren. Revit heeft voor een aantal fysieke eigenschappen al een parameter aangemaakt. Dit zijn *Thermal Conductivity*, *Specific Heat*, *Density*, *Emissivity*, *Permeability*, *Porosity*, *Reflectivity* en *Electrical Resistivity*. Revit genereert vervolgens automatisch o.b.v. deze eigenschappen + de dimensies per element de juiste waarde. Andere eigenschappen zoals bijvoorbeeld de sterkteklasse kunnen als losse parameter worden toegevoegd.

Al deze eigenschappen van de materialen dienen echter alleen in (losse) parameters geplaatst te worden i.p.v. in de naam. Bijvoorbeeld niet als naam 'Beton C20/25', maar Naam: 'Beton' met losse eigenschap Sterkteklasse: C20/25.

8. Doublures en doorsnijdingen

Doublures en doorsnijdingen zijn veelvoorkomende fouten in 3D modellen, zo ook in Revit. Het schakelen tussen plattegronden, doorsneden en een 3D view biedt hier vaak uitkomst, maar omdat dit niet altijd mogelijk is heeft Revit een mogelijkheid om te controleren op doorsnijdingen ontwikkeld. Deze controle, een *Interference Check*, is echter beperkt in vergelijking met de mogelijkheden in coördinatie software zoals Solibri. Uit ervaring blijkt ook dat middels deze controle, doublures ook opgespoord kunnen worden.

9.2.2. Objectinformatie

9. Dragend of niet dragend

Binnen Revit worden voor de meeste System Families de eigenschap *Loadbearing* automatisch aangestuurd door de Instance parameter "*Structural*". Als deze aangevinkt staat wordt het object in de IFC export aangemerkt als *Loadbearing = True*.

Voor Loadable Families moet deze eigenschap als extra parameter toegevoegd worden aan de objecten waarvoor deze van toepassing is.

10. In- of uitwendig

Voor veel System Families in Revit waar deze eigenschap instelbaar is wordt deze aangestuurd door de *Type* parameter "*Function*". Staat deze op *Exterior* dan is de IFC eigenschap *IsExternal = True*. Sommige System Families zijn niet instelbaar en staan dus al vast. Denk hierbij aan een dak, deze staat altijd op *IsExternal = True*.

11. Brandwerendheid

Zoals de BIM basis ILS stelt, dient de brandwerendheid gedefinieerd te worden in de eigenschap *FireRating*. In Revit is voor sommige System Families (bijvoorbeeld Wall) de eigenschap *Fire Rating* (met spatie tussen de woorden) standaard

meegenomen. Echter wordt deze eigenschap niet naar het goede veld weggeschreven bij de IFC export. Deze is dus niet bruikbaar. De oplossing hiervoor is een aparte parameter toevoegen. Voeg deze eigenschap toe als *Shared Parameter* vanuit de *IFC Shared Parameter file*.

9.3. Revit vergeleken met andere softwareprogramma's m.b.t. BIM basis ILS

In de voorgaande bijlage is de implementatie van BIM basis ILS in Revit in hoofdlijnen uitgewerkt op basis van de handleiding van BIM Loket (BIMLoket, 2018), maar dit is niet de enige handleiding die verstrekt wordt. Ook voor andere softwareprogramma's zijn handleidingen geschreven. Mijn verwachting is dat deze handleidingen in hoofdlijnen overeenkomen, maar dat er ook kleine verschillen zijn. Daarom zijn in deze bijlage de andere handleidingen onderzocht en vergeleken met de handleiding van Revit aangezien dit Aveco de Bondts huidige modelleerprogramma is.

Allplan (Poelen & Van den Berg, 2017)

Allplan is ontwikkeld door de Nemetschek Groep en is momenteel een van de grootste 3D modelleerprogramma's ter wereld samen met Revit en Archicad. Mede daarom zijn er weinig verschillen te vinden tussen de toepassing in Allplan en Revit. Beide programma's gebruiken dezelfde principes voor de naamgeving, de entiteiten, het nulpunt, de objectinformatie en bieden een (beperkte) mogelijkheid tot een controle op conflicten van doublures en doorsnijdingen. Het enige kleine verschil is dat Allplan bij de brandwerendheid van de objectinformatie gebruikt maakt van brandwerendheidsklassen waar je bij Revit zelf de WBDBO-waarde moet invullen.

Archicad (Dankers & Van den Berg, 2016)

In 1987 implementeerde Graphisoft als eerste BIM in een CAD-programma genaamd Archicad. Door de jaren heen heeft dit programma vele ontwikkelingen meegemaakt en daardoor wordt Archicad tegenwoordig gezien als een van de grootste en beste 3D softwareprogramma's die er bestaat. Qua implementatie van de ILS zijn Archicad en Revit ook nagenoeg gelijk. De output is overeenkomstig. Archicad heeft echter nog een additionele setting dat bouwmaterialen een getal toegewezen krijgen wat de "voorrang" impliceert. Een hoger getal worden in het materiaal met een lagere prioriteit automatisch gespaard indien ze door elkaar lopen waardoor clashes automatisch worden vermeden. Dit heeft echter niks te maken met de kwaliteit van het IFC-model; het is alleen een handig hulpmiddel.

DDS-CAD (Laurensen & Van den Berg, 2017)

Evenals Allplan is DDS-CAD ontwikkeld door de Nemetschek Groep. Data Design System Computer-Aided Design (DDS-CAD) focust zich echter meer op technische bouwuitrusting. Denk hierbij aan het ontwerpen, berekenen en documenteren van gebouw gebonden installaties. Een constructief model zal als basis dienen waarna installaties ontworpen kunnen worden. Voordeel van dit onafhankelijke installatie programma is dat het over een geavanceerde clashdetectie beschikt. Het kan niet alleen de installaties controleren maar ook de bouwkundige of constructieve modellen. Aangezien installaties geen dragende constructies zijn zal deze eigenschap ook niet naar voren komen in het IFC-model. Hetzelfde geldt voor de brandwerendheid. Verder heeft ILS dezelfde toepassing in DDS-CAD als Revit.

SketchUp (Van Schaijk & Van den Berg, 2017)

SketchUp is onder verschillende ontwikkelaars (waaronder Google) een wereldwijd gewaardeerd 3D tekenprogramma. Het is ontworpen om eenvoudige 3D-objecten te ontwerpen. SketchUp zal dus nooit uitgebreide en gedetailleerde modellen kunnen creëren die vergelijkbaar zijn als die van Revit. Mede door deze simpliciteit is het momenteel (nog) niet mogelijk om een model te bouwen welke volledig voldoet aan de basis ILS. Desalniettemin kan er alsnog een goed gestructureerd model opgezet worden. Zo kan er op dezelfde manier gewerkt worden zoals in Revit met de naamgeving, het nulpunt en de entiteiten. Door de eenvoud van het programma is het echter niet mogelijk om (automatisch) controle te doen op doublures en doorsnijdingen, waardoor het model erg onbetrouwbaar is. In de handleiding wordt op het laatst nog gesproken over het toevoegen van stramien en sparingen voor de overzichtelijkheid.

Tekla Structures (Leenders & Van den Berg, 2016)

Tekla Structures is een BIM-software dat het voor constructeurs mogelijk maakt om hun bouwconstructies en de bijbehorende componenten te ontwerpen wat ontwikkeld is door Tekla. Het wordt gebruikt om stalen en betonnen (zowel

prefab als i.h.w. gestort) elementen in detail uit te werken. Net als bij SketchUp wordt hier ook gebruikt gemaakt van stramienen, dit maal bij het bepalen van het nulpunt. De verdere toepassing van de ILS is hetzelfde als bij Revit.

Conclusie

Uit deze bijlage blijkt dat er weinig tot geen verschillen zijn van de toepassing van ILS bij verschillende softwareprogramma's. Ondanks de verschillende doelen en werkwijzen van deze programma's komen de hoofdlijnen overeen (=het doel van ILS).

9.4. Toelichting fasering ontwerpproces

Tegenwoordig is bouwen een complexe aangelegenheid. Om het bouwproces gestructureerd en zo effectief mogelijk te laten verlopen, heeft men ervoor gekozen om een fasering toe te passen op het ontwerpproces. Hieronder zal een korte toelichting volgens Beelen CS (2018) worden gegeven van de faseringen die Aveco de Bondt tegenkomt bij het maken van een constructief model.

Schetsontwerp (SO, Architect)

In het schetsontwerp worden de woonwensen van de opdrachtgever, samen met omgevingsfactoren van de situatie, mogelijkheden en beperkingen van het perceel en de richtlijnen uit het bestemmingsplan en bouwverordening, omgezet naar allerlei schetsen. Hierin worden allerlei oplossingen verkend en wordt een goede functionele relatie tussen de gewenste ruimtes gezocht. Ook de verschijningsvorm krijgt in deze fase een eerste gestalte. Mogelijk wordt er een 3D massamodel gemaakt. Schetsontwerpen worden door architecten gemaakt en dus produceert Aveco de Bondt als construerende partij zelf geen schetsontwerpen.

Voorlopig Ontwerp (VO)

Het voorlopig ontwerp is de eerste ruimtelijke en esthetische uitwerking van een project die aan de opdrachtgever gepresenteerd wordt. Met 3D visualisaties en een eventuele studiemacquette worden de ontwerptekeningen verhelderd. De opdrachtgever kan hierop reageren met opmerkingen, feedback en aanvullende wensen en er is nog alle gelegenheid voor aanpassingen.

Definitief Ontwerp (DO)

Nadat besproken is hoe het ontwerp aangepast wordt, worden alle op- en aanmerkingen in het ontwerp verwerkt en wordt er een definitieve materialisatie opgezet. De ruimtelijke relaties, de verschijningsvorm, hoofdmaatvoering en de toe te passen materialen worden in het DO vastgelegd.

Technisch Ontwerp (TO)

Het DO wordt verder technisch uitgewerkt ten behoeve van de vergunningaanvraag, diverse verplichte berekeningen en offertes van aannemers. Materiaalontmoetingen en -aansluitingen worden uitgewerkt, een funderingstekening met rioleringsverloop wordt gemaakt, alsmede een balkenplan voor platte en/of hellende daken en er wordt een principe-detailtering getekend van alle prominente visuele aansluitingen (zoals dakaansluitingen en kozijnaansluitingen) en constructieve ontmoetingen.

Uitvoeringsontwerp (UO)

In het uitvoeringsontwerp staan uitvoeringstekeningen die kunnen worden gebruikt om aan onderaannemers duidelijk te maken wat er gebouwd moet worden. Deze tekeningen zijn definitieve ontwerptekeningen, bestektekeningen en detailtekeningen. Het UO bestaat uit een grafisch gedeelte waarin de plannen zijn weergegeven en een geschreven gedeelte. Het geschreven gedeelte is het bestek dat hoort bij het desbetreffende bouwproject.

9.5. Omschrijving criteria

Criteria	Omschrijving
BIM basis ILS	
Bestandsnaam	Hier zal gecheckt worden of er gebruik wordt gemaakt van de benaming zoals omschreven in §3.1 indien er geen andere afspraken zijn met de opdrachtgever.
Nulpunt	Hier zal gecheckt worden of de drie aanwezige nulpunten in Revit op elkaar liggen indien er geen andere afspraken zijn met de opdrachtgever.
Bouwlaagindelingen	Hier zal gecheckt worden of de naamgeving en structuur conform de BIM basis ILS zijn en of er correct gebruik is gemaakt van <i>Building Stories</i> .
Type entiteiten	Hier zal gecheckt worden of aan elk object een IFC-entiteit is toegeëigend.
NL-SfB codering	Hier zal gecheckt worden of elk object gedefinieerd is middels een NL-SfB codering.
Materiaalbeschrijving	Hier zal gecheckt worden of aan elk object een materiaal is gekoppeld.
Doublures en doorsnijdingen	Hier zal enkel gecheckt worden op doublures. Doorsnijdingen zijn onoverkoombaar in softwareprogramma's en worden daarom niet meegenomen.
Dragend of niet dragend	Aangezien de Revit-afdeling enkel constructieve modellen levert betekent dat dat er dus alleen gebruikt wordt gemaakt van dragende objecten/elementen.
In- of uitwendig	Hier zal gecheckt worden of een object de correcte in- of uitwendige eigenschap is toegekend.
Brandwerendheid	Hier zal gecheckt worden of er een WBDBO-waarde aan elk object is toegewezen.
Aanvullende ILS betonvloeren	
Milieuklasse vloer	Hier zal gecheckt worden of de milieuklassen van de constructieve vloeren zijn gedefinieerd.
RC-waarde vloer	Hier zal gecheckt worden of de RC-waardes van de constructieve vloeren zijn gedefinieerd.
Sterkteklasse vloer	Hier zal gecheckt worden of er sterkteklassen van de constructieve vloeren zijn gedefinieerd.
Tekeningen	
Palenplan	
Peil t.o.v. NAP	Hier zal gecheckt worden of het Peil t.o.v. NAP is weergegeven.
Renvooi	Hier zal gecheckt worden of er een paalrenvooi aanwezig is inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.
Stramienplan	Hier zal gecheckt worden of er in het palenplan gebruikt wordt gemaakt van een stramienplan voor de overzichtelijkheid.
Visualisatie palen	Hier zal gecheckt worden of er een visualisatie is van de palen inclusief vorm, afmetingen, locatie van stekken en niveaus.
Sondering	Hier zal gecheckt worden of er in het palenplan verschillende sonderingen zijn en of er in het palenplan naar wordt verwezen.
Verwijzing grond mechanisch rapport	Hier zal gecheckt worden of er verwezen wordt naar het grond mechanisch rapport van de sondering.
Verdiepingsplannen	

Criteria	Omschrijving
3D isometrie	Hier zal gecheckt worden of er op de tekeningen van de verdiepingsplannen een 3D isometrie te vinden is.
Afmetingen elementen	Hier zal gecheckt worden of de afmetingen van de belangrijkste constructieve elementen (bijvoorbeeld betonnen kolommen) aanwezig zijn.
Afstanden tussen elementen	Hier zal gecheckt worden of er belangrijke afstanden tussen elementen zijn weergegeven.
Materiaalkeuzes	Hier zal gecheckt worden of de materiaalkeuzes zijn weergegeven. Voor sommige elementen is dit onnodig aangezien ze voor zich spreken. De materiaalkeuze van structurele wanden dient wel altijd te worden aangegeven. De sterkteklasse van het desbetreffende materiaal is ook gewenst.
Overspanningsrichting vloerplaten	Hier zal gecheckt worden of de overspanningsrichting van de vloerplaten is aangegeven.
Peil t.o.v. NAP	Hier zal gecheckt worden of het Peil t.o.v. NAP is weergegeven en of de niveaus van de (verschillende) vloeren zijn aangegeven.
Doorsnedereferenties	Hier zal gecheckt worden of er referenties aanwezig zijn van de detaildoorsnedes.
Renvooi constructie	Hier zal gecheckt worden of een renvooi aanwezig is van de constructie inclusief eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (alleen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.
Renvooi fundering	Hier zal gecheckt worden of een renvooi van de fundering aanwezig is inclusief het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.
Stramienplan	Hier zal gecheckt worden of er in de verdiepingsplannen gebruikt wordt gemaakt van een stramienplan voor de overzichtelijkheid.
Wanden onder vloer zichtbaar?	Hier zal gecheckt worden of de ondersteunende wanden van het onderliggende level zichtbaar zijn.
Werkzaamheden na bestekfase	Hier zal gecheckt worden of de werkzaamheden na de bestekfase zijn weergegeven.
Detaildoorsnedes onder- en bovenbouw	
Afmetingen elementen	Hier zal gecheckt worden of de afmetingen van de belangrijkste constructieve elementen (bijvoorbeeld betonnen kolommen) aanwezig zijn.
Afstanden tussen elementen	Hier zal gecheckt worden of er belangrijke afstanden tussen elementen zijn weergegeven (denk hierbij aan een voeg of dilatatie).
Materiaalkeuzes	Hier zal gecheckt worden of de materiaalkeuzes zijn weergegeven. Voor sommige elementen is dit onnodig aangezien ze voor zich spreken. De materiaalkeuze van structurele wanden dient wel altijd te worden aangegeven.
Peil t.o.v. NAP	Hier zal gecheckt worden of het Peil t.o.v. NAP is weergegeven en of de niveaus van de (verschillende) vloeren zijn aangegeven.
Scheiding/Koppeling van elementen	Hier zal gecheckt worden of de weergave van de scheiding/koppeling/bevestiging van verschillende elementen duidelijk is weergegeven.
Stramienreferentie	Hier zal gecheckt worden of er in detaildoorsnedes wordt gerefereerd naar een stramien; ter indicatie van de locatie.

Criteria	Omschrijving
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau	
Breedplaatvloerschil los modelleren	Hier zal gekeken worden hoe breedplaatvloeren gemodelleerd worden. Met andere woorden, of de bekistingsplaat en i.h.w. gestorte beton los van elkaar of samen gemodelleerd zijn.
Geveldrager modelleren	Hier zal gekeken worden of er geveldragers zijn gemodelleerd. Deze dienen ter indicatie aangezien het afhankelijk is van de leverancier.
Opleghandjes excl. ankers modelleren	Hier zal gekeken worden of er opleghandjes zijn gemodelleerd en of deze exclusief ankers zijn gemodelleerd.
Kolommen excl. voet- en kopplaat modelleren	Hier zal gekeken worden of kolommen exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd worden.
Oplegmateriaal dikte modelleren, geen oplegmateriaal zelf	Hier zal gekeken worden of er oplegmateriaal gemodelleerd is en of hier enkel de dikte van gemodelleerd is, niet het oplegmateriaal zelf.
Trappen en bordessen conform architect	Hier zal ten eerste gekeken worden of er trappen en bordessen gemodelleerd zijn en ten tweede hoe deze gemodelleerd zijn.
Prefab bordessen, galerijen en balkons constructieve dikte modelleren	Hier zal gekeken worden of er, in geval van prefab bordessen, galerijen of balkons, enkel de constructieve dikte is gemodelleerd. De afwerking zal conform de contouren van de leverancier gaan.
Sparingen modelleren conform opgave leverancier	Hier zal gekeken worden of er sparingen gemodelleerd zijn. Aangezien ik geen kennis heb van de opgave van de leverancier zal er ook gekeken worden op welke manier sparingen zijn toegevoegd.

9.6. Beoordeling en vergelijking BIM modellen

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
Legenda  Aanwezig  Niet compleet (aanwezig)  Niet aanwezig/Foutief  Niet van toepassing  Tekst Opmerkelijkheden/Tekstuele uitleg					
BIM basis ILS					
Bestandsnaam	B-BWK-C-ADB-18C00402	Huistype A: B-BWK-C_Aveco-A	B-BWK-C-ADB-13138301	AdB_W_1703-UO_RVT17	LAPT2A_AdB_constructief_RVT2016
Nulpunt		Zie nulpunt beschrijving		Zie nulpunt beschrijving	
Bouwlaagindelingen	Bovenkant afgewerkte vloer	Bovenkant afgewerkte vloer	Bovenkant afgewerkte vloer	Bovenkant afgewerkte vloer	Bovenkant afgewerkte vloer

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
Type entiteiten				Stalen opleghandje/ geveldrager niet	
NL-SfB codering					
Materiaalbeschrijving					
Doublures en doorsnijdingen		1 doublure gevonden		1 doublure gevonden	
Dragend of niet dragend					
In- of uitwendig		Enkele elementen foutief + 1 vloer moet opgesplitst worden		Veel elementen foutief gedefinieerd	Enkele elementen foutief gedefinieerd
Brandwerendheid			Wel in renvooi gegeven		
Aanvullende ILS betonvloeren					
Milieuklasse vloer	Wel in renvooi	Wel in renvooi	Wel in renvooi	Wel in renvooi	Wel in renvooi
RC-waarde vloer	Indirect via U-waarde	Indirect via U-waarde Muren ook	Indirect via U-waarde Muren ook	Indirect via U-waarde	Geen Pset, wel in analytical properties
Sterkteklasse vloer	Wel in Revit gedefinieerd	Niet onder Pset_, staat onder Materials and Finishes	Niet onder Pset_, staat onder Materials and Finishes		Geen Pset_, staat onder Materials and Finishes
Tekeningen					
Palenplan⁶					
Peil t.o.v. NAP					
Renvooi					Paalbelasting en gegeven
Sondering	Sonderingref erentie in sheet mist				
Stramienplan					
Visualisatie palen					
Verwijzing grond mechanisch rapport	Vb. project dus geen				

⁶ Het Gemaalhuis heeft geen paalfundering waardoor er ook geen palenplan gegeven is.

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
	rapport beschikbaar				
Verdiepingsplannen					
3D isometrie				Alleen in funderings- plan wel	
Afmetingen elementen					
Afstanden tussen elementen					
Materiaalkeuzes					
Overspanningsrichting vloerplaten ⁷	Per plaat (BPV)	Per plaat (KPV), complete vloer (BPV)	Per plaat (KPV & BV)	Per plaat (KPV & BPV)	Per plaat (KPV)
Peil t.o.v. NAP					
Doorsnedereferenties					
Renvooi constructie					Algemeen renvooi ⁸
Renvooi fundering					
Stramienplan					
Wanden onder vloer zichtbaar?					Geen wanden onder view in sheet, wel gemaakt
Werkzaamheden na bestekfase					
Detaildoorsnedes boven- en onderbouw					
Afmetingen elementen					
Afstanden tussen elementen					
Materiaalkeuzes					
Peil t.o.v. NAP		Ook verdiepings-			

⁷ KPV = kanaalplaatvloer; BPV = breedplaatvloer; BV = betonvloer.

⁸ Algemeen renvooi inclusief eigenschappen van het lijmwerk, de staalconstructie, de brandwerendheid, het wapeningsstaal, de betonsterkteklassen en de milieuklassen.

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
		namen aangegeven			
Scheiding/Koppeling van elementen					
Stramienreferentie					

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
Legenda Conform afspraak Andere manier dan afspraak / Afspraak niet bekend In tegenstrijd met afspraak Niet van toepassing Tekst Opmerkelijkheden/Tekstuele uitleg					
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau					
Breedplaatvloerschil los modelleren	Compleet gemodelleerd	Compleet gemodelleerd	Niet aanwezig	Total engineering levering	Niet aanwezig
Geveldrager modelleren	Niet aanwezig	Niet aanwezig		Niet aanwezig	Niet aanwezig
Opleghandjes excl. ankers modelleren	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Wel door Tekla model	Niet aanwezig
Kolommen excl. voet- en kopplaat modelleren	TO detail- tekening wel			Alleen door Tekla model	
Oplegmateriaal dikte modelleren, geen oplegmateriaal zelf	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Trappen en bordessen conform architect	Opening in vloer	Opening in vloer	Opening in vloer	Uit Tekla model	Geïmporteerd model
Prefab bordessen, galerijen en balkons constructieve dikte modelleren			Niet aanwezig	Uit gelinkt Tekla model	Uit gelinkt model
Sparingen modelleren conform opgave leverancier	Shaft opening & floor opening cut	Middels raam/deur sparingen	Vloeren: boundary lines, Muren: openings	Shaft openings & sparing (structural framing)	Deur- sparingen

	Project #0 Vb. project uit handboek Fase: DO	Project #1 Gemaalhuis Hoofddorp Fase: DO	Project #2 Inntel hotel Scheveningen Fase: TO	Project #3 De Wachter Harderwijk Fase: UO	Project #4 Airport Lelystad Lelystad Fase: DO
			(ook voor deuren)		

9.7. Detailniveaus

In deze bijlage is de definitie van zes detailniveaus weergegeven. Volgens Dik Spekkink kan naar analogie van de Amerikanen de detaillering onderverdeeld worden in zes detailniveaus (DN) (Spekkink, 2012):

- DN 000** Ruimtelijke objecten (ruimten, volumes) gerelateerd aan gebruiksfuncties, met globale afmetingen, onderlinge relaties. Aan de ruimtelijke objecten kan niet-geometrische informatie worden gekoppeld (gebruiksfuncties en bijbehorende functionele ruimtespecificaties).
- DN 100** Zodanige modellering van de bouwmassa, dat deze een beeld geeft van de ruimtelijke organisatie op het niveau van clusters van gebruiksfuncties, het ruimtebeslag op het terrein, het ruimtebeslag per verdieping, de hoogte, het volume, de plaatsing op het terrein en de oriëntatie.
- DN 200** Ruimtelijke objecten (ruimten), gekoppeld aan gebruiksfuncties, met globale afmetingen, oriëntatie en onderlinge relaties. Materiële objecten gemodelleerd als functionele systemen of samenstellingen, met globale afmetingen, hoeveelheden, vorm, locatie en oriëntatie. Aan de objecten kan niet-geometrisch informatie zijn gekoppeld.
- DN 300** Ruimtelijke objecten (ruimten) met exacte afmetingen en oriëntatie. Materiële objecten zijn gematerialiseerd en accuraat in termen van hoeveelheden, afmetingen, vorm, locatie en oriëntatie. Aan de objecten is niet-geometrisch informatie gekoppeld.
- DN 400** Objecten zijn gematerialiseerd en accuraat in termen van hoeveelheden, afmetingen, vorm, locatie en oriëntatie en bevatten volledige informatie ten behoeve van de detaillering, de fabricage van componenten in fabrieken en de uitvoering/montage op de bouwplaats. Aan de objecten is niet-geometrisch informatie gekoppeld.
- DN 500** Objecten zijn gemodelleerd zoals ze daadwerkelijk zijn uitgevoerd, accuraat in termen van afmetingen, vorm, locatie, hoeveelheden en oriëntatie. Aan de objecten is niet-geometrisch informatie gekoppeld.

9.8. Transcripties interviews

In deze Bijlage zijn de transcripties van de gehouden interviews weergegeven. De *cursieve tekst* in elke transcriptie geeft de input van elke desbetreffende vertegenwoordiger(s) van het interview aan.

9.8.1. Boele & Van Eesteren

Datum interview: 15-5-2018

Geïnterviewde: Johan Eijgermans (Boele & Van Eesteren)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 3 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Dhr. Eijgermans heeft geen problemen met de opname van het interview en heeft verder geen vragen.

BIM basis ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw insteek.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Dhr. Eijgermans vindt over het algemeen dat hier niet te moeilijk over moet worden gedaan. Wel geeft hij aan dat het projectafhankelijk is. In geval van een eengezinswoning of een project van omstreeks 10 woningen moet er niet moeilijk over worden gedaan. Wanneer er echter sprake is van een project waar ongeveer 70 modellen bij elkaar gevoegd moeten worden is structuur in de naamgeving wel vereist. De structuur en samenstelling die Aveco de Bondt hanteert is naar Eijgermans' zeggen goed.

Nulpunt

Dhr. Eijgermans geeft kort aan dat hij het niet eens is met de werkwijze om een fysiek nulpunt conform het BIM-protocol van VolkerWessels te modelleren, maar desalniettemin accepteert hij het om zodoende de uniforme werkwijze te behouden.

Bouwlaagindelingen

Vanuit mij waren hier geen vragen over. Dhr. Eijgermans kaart echter aan dat er toch wat knelpunten liggen bij dit onderwerp. Dit betreft de definiering van de BuildingStory; wordt de onderkant van de ruwe vloer, de bovenkant van de ruwe vloer, de bovenkant van de afgewerkte vloer aangehouden? Volgens Eijgermans ziet Boele & Van Eesteren de laatstgenoemde variant het liefst. Dit moet goed gecommuniceerd worden!

Type entiteiten

Ook hier waren er vanuit mij geen vragen. Echter, dhr. Eijgermans geeft aan dat ook bij dit puntje er ook enige discussie is. Als voorbeeld kaart hij het modelleren van een funderingselement als vloer (i.p.v. een IfcFootings) voor het modeleergemak.

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt Aveco de Bondt de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Omdat Aveco de Bondt constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. Aveco de Bondt gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Dhr. Eijgermans geeft aan de meerwaarde van de subcategorisatie in te zien. Volgens hem vallen slechts enkele objecten onder de categorie hoofddraagconstructie (28) (bijvoorbeeld balken en lateien). Hij verlangt daarom ook dat Aveco de Bondt de subcategorisatie vasthoudt.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB

(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn: 23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat uit ervaring blijkt dat Aveco de Bondt aardig meeloopt op juiste niveau. Het belangrijkste is volgens hem de consistentie van het toevoegen van eigenschappen aan elementen.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset...)?

Voordat dat ik überhaupt de vraag heb gesteld geeft dhr. Eijgermans aan dat de informatie onder verschillende kopjes gesitueerd zijn en dat dit soms erg onoverzichtelijk is. Wel zegt hij dat ook al is het niet conform RVB BIM norm, als de informatie op dezelfde locatie gesitueerd wordt is het voor mij voldoende. Hij hamert weer op de consistentie. Dus niet bij een element de eigenschappen onder een bepaald kopje en bij een ander element enkel in de naam. Maar om in oplossingen te denken, het aanmaken van een kopje of schedule met alle eigenschappen die gevraagd worden zou bijvoorbeeld een oplossing kunnen zijn.

Daarnaast geeft Eijgermans aan dat bij het aanleveren van een IFC-bestand er uit moet worden gelegd wat jij – Aveco de Bondt – in je model hebt gestopt; welke slimmigheden zitten er in verwerkt; is de brandwerendheid meegenomen; heb je een uittreksaat gemaakt; wat heb je zelf gedaan om je model te controleren? Communicatie speelt hierin dus ook een belangrijke rol!

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?
Ja, indien het consistent op dezelfde locatie wordt gedefinieerd.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?
Dhr. Eijgermans geeft aan dat de RVB BIM norm hier zelfs eisen aan stelt en dat men bij Boele & Van Eesteren deze aanhoudt: de gehele buitenschil is uitwendig, de rest inwendig.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd worden? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?
 - Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.*In het geval van kanaalplaatvloerplaten met i.h.w. gestort beton is de oplossing makkelijk volgens dhr. Eijgermans; die mag worden opgesplitst. Wapening- en berekening technisch zal die doorlopen, maar model technisch heeft opknippen de voorkeur (misschien zelfs per beuk). "Modelleer het zoals het buiten gebouwd wordt, er zijn geen vloervelden van 135 meter lang."*

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofd draagconstructie. Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofd draagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig? Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?
Dhr. Eijgermans geeft aan dat de brandwerendheid-discussie een lastig puntje blijft. Een definitief antwoord heeft hij dan ook niet. Het geven van de WBDBO-waarde is niet vereist. Sterker nog, volgens Eijgermans is dit niet te doen omdat het constructief model alleen de dragende muren geeft en niet bijvoorbeeld een (bouwkundige) voorzetwand. Desalniettemin wordt er momenteel wel nagedacht over het toevoegen van een fictief wandje van 1mm dik door de constructie heen om de brandwerendheid alsnog te kunnen visualiseren. Ook kan er tegenwoordig in Solibri (Solibri Model Checker, red.) een pdf worden ingeladen en zodoende kan er dus een pdf worden ingeladen van de adviseur met de brandwerendheid uitgedrukt in verschillende kleuren.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

Aveco de Bondt gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat het renvooi alleen voor 2D tekeningen is en die wil je pas gebruiken wanneer je buiten aan het werk bent. Maar daarvoor is de milieuklasse ook gewenst, dus dat betekent dat deze in het model moet worden gestopt. Dit geldt niet alleen voor de constructieve betonvloeren, maar ook voor alle andere aanwezige elementen.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Volgens dhr. Eijgermans is het toekennen van een RC-waarde aan een object onmogelijk aangezien alleen het constructieve deel gegeven is in de modellen. RC-waarde bestaat uit de combinatie van Rd-waarden van de aanwezige elementen (bijv. metselwerk, luchtsponw). Het toekennen van een Rd-waarde zou daarom meer van toepassing zijn.

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Met de RC-waarden uit de modellen wordt niets gedaan. In het geval van 2D-tekeningen is de RC-waarde van de onderdelen wel gewenst (in technische omschrijving / bestek).

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?

Zoals in de antwoorden van vragen 4 & 5 al wordt aangegeven, wil Eijgermans de sterkteklasse van alle elementen terugzien in het model. De locatie ervan maakt in zekere zin niet uit, als dit maar consistent op dezelfde locatie te vinden is.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

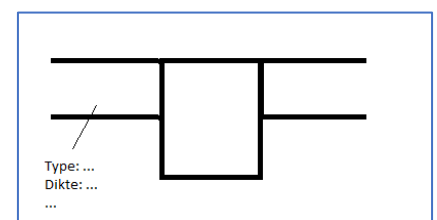
In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en i.h.w. gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat hij over dit onderwerp laatst nog een discussie heeft gehad met Bernd Heijdemann en dat hij daar had aangegeven dat zijn voorkeur uitgaat naar de manier van modelleren zoals in Figuur 3 is weergegeven. Dat betekent dat er een vloerplaat tegen balken aan gemodelleerd moet worden en daaraan eigenschappen aan moeten worden gekoppeld. Hij kaart daarnaast weer het belang van communicatie aan; er moet uitgelegd worden hoe er gemodelleerd is en waar informatie te vinden is.



Figuur 3: Opvatting modelleren van vloeren

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldragers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. Aveco de Bondt vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Dhr. Eijgermans ziet geveldragers meestal terug in bouwkundige modellen, maar zegt tegelijkertijd dat dit afgesproken wordt in een BIM protocol. Hij wil wel in elk project een geveldrager gemodelleerd zien en door wie dat wordt uitgevoerd maakt voor hem niet uit. Een demarcatielijst biedt uitkomst want hier staat in wie wat modelleert, in welke fase en op welk uitwerkingsniveau.

In geval van een geveldrager is voor Eijgermans een hoeklijn niet voldoende, hij wil de achterconstructie dan ook gemodelleerd zien. Hier is een ruimtereservering al voldoende; de details zijn namelijk afhankelijk van de leverancier.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat dit hetzelfde principe is als bij het modelleren van de geveldragers, namelijk dat hij een ruimtereservering wil zien. Het hoeft niet erg gedetailleerd, als er in ieder geval maar te zien is dat er op die locatie opleghandjes aanwezig zijn.

Het modelleren van de ankers is bovendien projectafhankelijk: het hangt er van af op welk niveau er gemodelleerd moet worden. Soms is het wel de vraag, soms ook niet. Als het niet benoemd is hoeven er geen ankers gemodelleerd worden.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Ook hier geldt hetzelfde principe als de twee voorgaande punten. Wanneer het niet is afgesproken in het BIM protocol is het overbodig in het ontwerpmodel (tenzij het van esthetisch belang is).

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat Aveco de Bondt geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Concluderend sluit dhr. Eijgermans af dat hier dus geen vraag naar is.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

Dhr. Eijgermans zegt dat dit allemaal gedefinieerd wordt in een detaildemarcatie. Voor Eijgermans is voor oplegmateriaal het vrijlaten van de ruimte waar het oplegmateriaal zich zal bevinden (+/- 5mm) in een 3D model voldoende. In een 2D-tekening zal het oplegmateriaal wel zichtbaar moeten zijn.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?

Dhr. Eijgermans verlangt wel dat de trappen gemodelleerd moeten worden, maar het maakt niet uit of dit in een bouwkundig of constructief model gebeurt. Wie dit zal modelleren staat vast in het geldende BIM protocol. De vloerranden rond de trappen moeten qua afmetingen wel afgestemd worden.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparingsen op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingsen, shaft openingen, floor cuts, wall openingen en d.m.v. de grenslijnen.

21. Zou u de hoeveelheden van sparingsen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

- Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

Dhr. Eijgermans geeft aan dat er een sparingsprocedure is (USO, red.) waarbij de installateur zijn sparingsen opgeeft in een apart IFC-model waar iedere sparing een eigen object is; een sparingsobject. Dus niet een bouwkundig of installatietechnisch model met daar ook nog eens de sparingsen in. Nee, een apart IFC model met sparingsobjecten. Dat model gaat naar ons (Boele & Van Eesteren, red.) en naar de constructeur toe en die lezen hem in en controleren hem. Wanneer dit model wordt goedgekeurd door beide partijen heeft de installateur pas toestemming om de sparingsen te verwerken in zijn eigen model. Er is momenteel een aantal add-ins van Revit in ontwikkeling (van o.a. Itannex en ICN) die automatisch sparingsen en een uittrekstaat genereert waar al een fors aantal partijen op inspringen.

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat Aveco de Bondt als constructeur geen AcousticRating en SmokeStop hoeft toe te voegen aan de sparingsen, dat is aan de installateurs. Constructeurs dienen enkel de sparingsen over te nemen van installateurs en zelf, waar nodig, toe te voegen.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdieplingsplannen en detaildoorsneden.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat het renvooi zoals het er nu uit ziet compleet is.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Volgens Eijgermans is het met name noodzakelijk voor de gemeente en doet Boele & Van Eesteren er weinig mee. Voor hen gaat het meer om de afmetingen en de locatie van de palen.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt Aveco de Bondt dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?

- Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?
 - i. Per fase? (DO vs UO vs TO)

Dhr. Eijgermans is over dit punt vrij duidelijk. Hij vindt dat de detailniveaus tekstueel misschien iets zeggen, maar model technisch niets. Om Eijgermans te quoten: 'Op het moment dat een architect in een project hierover begint, veeg ik het direct van tafel'. Uit Eijgermans' ervaring blijkt zelfs dat sommige opdrachtgevers zelf niet eens het precieze onderscheid tussen de detailniveaus kunnen maken en dat men een DN500 eist, maar uiteindelijk een DN300 verlangen. Eijgermans geeft een eigen, algemene omschrijving van zijn kijk erop: DN000 bestaat niet, DN100 is de massastudie, DN200 is het ontwerp (architect), DN300 zijn de werktekeningen (constructeur), DN400 illustreert de productietekeningen (leverancier) en DN500 is de revisie.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?

- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
- Geldt dit ook voor het palenplan?

Dhr. Eijgermans is van mening dat dit projectafhankelijk is. Bij woningbouw zal dit hoogstwaarschijnlijk overbodig zijn, maar bij bijvoorbeeld een concertzaal kan een 3D isometrie wel iets toevoegen.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.

Prima.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Dhr. Eijgermans zegt dat dit meestal met arceringen wordt gedaan. In geval van bijvoorbeeld zowel stalen als betonnen kolommen dient er gebruik worden gemaakt van arceringen. In geval van een type dan is het overbodig.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdiepingsplannen?

Nee.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Volgens Eijgermans is het afhankelijk van de manier waarop het berekend is, m.a.w. de constructieve belangen.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Dhr. Eijgermans ziet hier geen toegevoegde waarde van in, meestal kun je het ook afleiden uit de tekening zelf.

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (alleen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat je moet nagaan of dat de tekeningen op de bouwvloer nuttig zijn. Het is niet projectafhankelijk, maar met name product afhankelijk volgens Eijgermans. De eigenschappen van het aanwezige wapening dient namelijk altijd gegeven te worden. Ook bij een wanduitslag moet bijvoorbeeld de betonsterkte en milieuklasse gegeven worden. Hij zegt dat er ook richtlijnen hiervan omschreven zijn in een NEN-norm.

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Hier geldt hetzelfde verhaal als bij het renvooi van de constructie: wanneer het nuttig is op de bouwvloer moet het weergegeven worden. Ook hier zijn richtlijnen omschreven in een NEN-norm.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat er geen aparte tekeningen gewenst is. Normaliter ontvangt hij een gecombineerde sheet met gestreepte lijnen die de elementen onder de vloer impliceren en met doorgetrokken lijnen die de elementen boven de vloer impliceren.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

U gaf eerder aan dat u het gebruik van detailniveaus wel nuttig vond.

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdiegingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?

Niet van toepassing.

Detaildoorsneden onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsneden van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsneden wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdiegingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdiegingsnamen nuttig of overbodig?

Dhr. Eijgermans zegt dat dit afhangt van het onderdeel. Is er sprake van een specifiek detail wat verder niet voorkomt in het project, dan is het niet per se gewenst. Is er sprake van een detail wat meerdere malen voorkomt op verschillende niveaus, dan is het wel nodig om te overzichtelijkheid te waarborgen.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals

omschreven in Bijlage 9.7.

Niet van toepassing.

Doorgaande kolommen

Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM basis ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

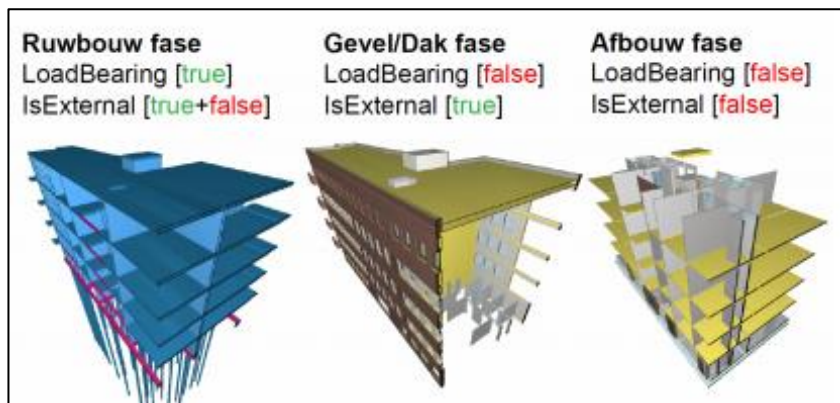
38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?

Dhr. Eijgermans kaart nogmaals aan dat er gemodelleerd moet worden zoals er op de bouwvloer gewerkt zal worden. Het doortrekken van de kolom is daarom een pré en in dit geval hoeft er dus niet aan de BIM basis ILS te voldoen.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 4: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Loket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat ze hier al mee bezig zijn. Voorheen was het met name een balkenschema en een pad en inmiddels probeert Boele & Van Eesteren hier meer inzicht in te krijgen door 4D te modelleren. Dus dat begint met de constructie/model in een planning te zetten waardoor er 4D gevisualiseerd wordt. Boele & Van Eesteren gebruikt hiervoor momenteel softwareprogramma Asta. Om deze 4D planning goed te laten verlopen dienen er duidelijk afspraken gemaakt te worden met het modelleren van het project. Dhr. Eijgermans kaart de doorgaande vloer uit vraag 7 als voorbeeld aan; hier zou moeten worden afgesproken dat deze vloer zou moeten worden opgesplitst om de planning goed te laten verlopen. Daarna geeft Eijgermans aan dat Boele & Van Eesteren in de toekomst er naartoe wil werken dat de constructeur van te voren aangeeft hoe wij gaan bouwen. Dus dat men het model opbouwt zodat Boele & Van Eesteren hier direct een planning van kan maken. "Het is een beetje geven en nemen."

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Dhr. Eijgermans denk dit niet mogelijk is voor de constructeurs. Om de totale kosten te weten te komen zal het constructief model ook gecombineerd moeten worden met het bouwkundig en installatietechnisch model.

Dhr. Eijgermans kaart als laatste het 6D modelleren nog even aan. M.a.w. het koppelen van de levenscyclus aan het model. Dit wordt wel steeds prominenter met het opkomende belang van duurzaamheid en EPC. In de toekomst zou Boele & Van Eesteren dan ook het toevoegen van de duurzaamheid, de levensduur en of een element cradle-to-cradle toe te passen is. Hij

geeft tegelijkertijd aan dat de bouwwereld nog niet zo ver is, maar dat dit in de toekomst zeker aan de deur zal gaan kloppen.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Dhr. Eijgermans geeft aan dat hij graag het verslag tegemoet ziet komen. Wegens het gebruik van (nog) geheime informatie (=het handboek) is er geen toestemming om het uiteindelijke verslag te delen. Daarom zal alleen de transcriptie van het interview met Eijgermans gedeeld worden.

9.8.2. Goossens Te Pas Bouw

Datum interview: 29-5-2018

Geïnterviewden: Tobias Kingma & Dennis Ekkel (beiden Goossens Te Pas Bouw)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 3 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Zowel dhr. Kingma als dhr. Ekkel geven aan dat ze geen vragen hebben en toestemming geven om het interview op te nemen.

BIM basis ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw inzicht.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Dhr. Ekkel geeft aan dat wanneer de coördinatie ligt bij Goossens Te Pas Bouw dat gewenst is dat elke partij een uniforme naam heeft. Hoe dit gebeurt maakt niet uit, dat mag conform de RVB BIM norm 2.0, maar ook middels een andere samenstelling, als het de naamgeving over een project maar uniform is. Hij geeft daarnaast nog aan dat dit altijd vast moet worden gelegd in het BIM protocol.

Bouwlaagindelingen

Dhr. Kingma geeft aan dat gewenst is om de bovenkant van de afgewerkte vloeren als building story te definiëren. De bovenkant van de ruwe vloer is weliswaar structural, maar deze dient niet als building story gedefinieerd te worden. De

benaming van de levels dient conform de RVB BIM norm gedefinieerd te worden geeft dhr. Ekkel als laatste nog aan, dus '00 begane grond' en '01 eerste verdieping'.

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt AdB de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Sinds AdB constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. AdB gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Beide heren geven aan de meerwaarde ervan in te zien om de subcategorisatie toe te passen. Dhr. Ekkel zegt dat Goossen Te Pas Bouw gebruikt maakt van Solibri Model Checker en hierbij filtert op de NL-SfB codering en dat het dan erg fijn is om de subcategorisatie terug te zien.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB

(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn:

23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Dhr. Kingma geeft aan dat hoe de naamgeving nu is dat het meer om elementen gaat dan over het materiaal en dat hier wel een degelijk verschil in zit. Elementen moet volgens hem in ieder geval beginnen met de eerste twee cijfers van de NL-SfB codering gevolgd door een korte duidelijke omschrijving. Het materiaal daarentegen kan op heel veel vlakken worden toegepast, dus daar hang je liever geen codering aan, maar noem je gewoon het materiaal en voeg de eigenschappen toe in de daartoe horende parameters. Volgens dhr. Ekkel is dit niet alleen ten behoeve van de overzichtelijkheid, maar ook omdat dit veel makkelijker is om te filteren.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset...)?

Volgens dhr. Kingma is dit Revit-technisch niet mogelijk. Bovendien is er een enorme diversiteit per element welke eigenschappen er wel of niet mee worden geëxporteerd; er is geen standaard lijstje.

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?

Beide heren geven aan dat dit gewenst is. Dhr. Ekkel zegt wel dat hier van te voren project specifieke afspraken over worden gemaakt en dat het hierin wordt bepaald, maar dat er altijd om gevraagd zal worden.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?

Dhr. Kingma geeft aan dat voor Goossen Te Pas Bouw uitwendig de thermische schil betekent, dus binnen spouwblad, isolatie, stelkozijn, alles wat schilonderdeel is dient als uitwendig gedefinieerd te worden.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd wordt? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?

- Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.

Dhr. Ekkel geeft aan dat Goossen Te Pas Bouw de vuistregel gebruikt 'Hoe je het modelleert, zo bouw je het ook', dus dat zal betekenen dat de vloer opgesplitst dient te worden indien er een onderbreking of stortnaad aanwezig is.

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie.

Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig?

Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?

Dhr. Ekkel geeft aan dat het volgens hem simpel oplosbaar is: de brandwerendheid zoals die omschreven wordt door de ILS is niet te ondervangen met 1 parameter (FireRating, red.). Voeg daarom 1 parameter toe voor de WBDBO-waarde en 1 voor de hoofddraagconstructie. Voor alle onderdelen van de hoofddraagconstructie zoals kolommen, vloeren en meer, die kun je omschrijven met de parameter voor hoofddraagconstructie met een X aantal minuten. En anderzijds, als je gaat kijken naar kozijnen en kalkzandsteenmuren kun je de WBDBO-waarde invullen. Zo ontstaat er een heel mooi onderscheid en definieer je de brandwerendheid. De vraag naar de brandwerendheid is in ieder geval aanwezig sluiten dhr. Ekkel en dhr. Kingma af.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

AdB gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Beide heren geven aan dat het koppelen van de milieuklasse per element de voorkeur heeft. Het is voor Goossen Te Pas Bouw erg nuttig om een beeld te hebben van de milieuklassen m.b.t. de kostencalculatie. In geval van meerdere milieuklassen per element kan een bepaalde codering uitkomst bieden als deze codering vervolgens wordt uitgelegd in het renvooi.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Dhr. Kingma zegt dat als je het goed gedefinieerd wil zien dat dan de Rd-waarde gedefinieerd zal moeten worden, dus de weerstandswaarde van het materiaal. Dhr. Ekkel zegt er persoonlijk geen meerwaarde van in te zien. Dhr. Kingma zegt daarnaast dat ze de Rd-waarde wel uit de berekeningen halen en daarom ook niet in het model hoeven.

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Zowel dhr. Kingma als dhr. Ekkel geeft aan dat ze nooit de Rd-waarde uit Revit zullen gebruiken, maar dat ze deze altijd uit de berekeningen van externe programma's halen.

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?

Zoals het antwoord op vraag 5 al aangeeft, is het toe-eigenen van de sterkteklasse aan alle elementen gewenst.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en in het werk gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Dhr. Ekkel geeft aan dat op een X moment het handig is om te weten welke opstort er sprake van is om de hoeveelheden materiaal te kunnen berekenen. Vervolgens zegt hij dat de constructeur 1 vloer, dus 1 massa, moet modelleren. De leverancier maakt toch een co-makers model, dan modelleert hij ook de schil. Wat dan wel handig is, geeft dhr. Ekkel als laatste aan, is dat je dan de opstort weet.

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldraggers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. AdB vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Dhr. Kingma geeft aan dat het modelleren van een geveldrager zeker nodig is. Hij zegt ook dat deze dienen te kloppen qua locatie en afmetingen. Daarnaast geven dhr. Kingma en dhr. Ekkel beiden aan dat de bevestiging/brackets ook gemodelleerd om meer inzicht te creëren over de constructie. Dit hoeft (nog) niet heel gedetailleerd, maar als maar duidelijk is welke ruimte erachter zit.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Kingma en dhr. Ekkel geven aan dat de opleghandjes ook in 3D gewenst zijn. Uit hun ervaring blijkt namelijk dat wanneer dit niet wordt gedaan, er problemen ontstaan bij de werkvoorbereiding en -uitvoering. Dhr. Ekkel geeft hierbij aan

dat het modelleren van de ankers niet uit maakt, als de ruimtereservering maar zichtbaar is. Dhr. Kingma reageert hierop dat het wel erg handig zou zijn als de ankers gemodelleerd zouden worden.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Beide heren geven aan dat hier hetzelfde geldt als bij de opleghandjes: als de ruimtereservering zichtbaar is, is de basis gelegd. Omdat de precieze afmetingen niet altijd op tijd bekend zullen zijn (leverancier- en berekening afhankelijk), raden Kingma en Ekkel aan om hier in een vroeg stadium achteraan te gaan. Communicatie is hierin heel belangrijk.

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat AdB geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Dhr. Kingma en dhr. Ekkel zien graag dat dit mee geëxporteerd zal worden.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

Zolang duidelijk is dat er een oplegmateriaal aanwezig is, is het goed. Dhr. Ekkel zegt dat dit ook dingen zijn die prima in de 2D opmaak kunnen. De manier van Aveco om alleen de dikte te modelleren is daarmee ook goedgekeurd door beide mannen.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?

Dhr. Ekkel geeft de voorkeur aan het modelleren van de trap zodat er ook direct een check wordt uitgevoerd of het trapgat goed is afgemeten. Dhr. Kingma geeft aan dat dit enkel voor beton- en staaltrappen geldt, houttrappen hoeven niet te worden gemodelleerd. Hij geeft als voorbeeld een betontrap met een bordes, hier zal het bordes ondersteund moeten worden door hoekstalen, dan moet die ook zichtbaar zijn.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparingen op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingen, shaft openings, floor cuts, wall openings en d.m.v. de grenslijnen.

21. Zou u de hoeveelheden van sparingen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

- Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

Zowel dhr. Kingma als dhr. Ekkel geeft aan dat het sparingenverhaal vrij lastig is. Dhr. Kingma geeft aan dat hij geen meerwaarde in een uitwerkstaat voor sparingen ziet.

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Men geeft aan dat men de redenatie erachter niet kunnen volgen. Aan een sparing, wat in feite lucht is, kun je geen eigenschappen koppelen. Ze kaartten nogmaals aan dat dit een lastig verhaal blijft.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdiepingsplannen en detaildoorsnedes.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Dhr. Kingma geeft aan dat het er compleet uit ziet. Wel geeft hij aan dat hij de centreerstaven ook belangrijk vindt, maar dat deze in het voorbeeldproject waarschijnlijk niet aanwezig zijn. Wanneer er wel sprake van is, dient deze ook weergegeven te worden.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Dhr. Kingma en dhr. Ekkel vinden beiden het weergeven de paalbelastingen niet nuttig.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt AdB dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?
- Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?
 - i. Per fase? (DO vs UO vs TO)

Dhr. Ekkel geeft aan dat hij de detailniveaus wel herkent, maar dat Goossen Te Pas Bouw de handelswijze van VolkerWessels volgt, de BIM levenscyclus. Dhr. Kingma geeft ook dat de detailniveaus van Spekkink ook niet heel veel zeggen.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?

- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
- Geldt dit ook voor het palenplan?

Dhr. Kingma is hier vrij uitgesproken over, hij vindt het een absolute meerwaarde want dan geef je direct een inzicht waar je bent en hoe het eruit ziet.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergegeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.

Prima.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Prima.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdieplingsplannen?

Voor zover Kingma en Ekkel kunnen zien mist er niets.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Beide heren geven de voorkeur aan het per beuk modelleren van de overspanningsrichting, aangezien deze ook per beuk kan afwijken.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Dhr. Kingma geeft aan dat hier op het moment nog geen vraag naar is, maar hij geeft hierbij wel aan dat dit in de toekomst wellicht gaat veranderen. Dhr. Kingma vraagt zich af of dit d.m.v. een 3D-symbool/object moet worden weergegeven. Het visualiseren van de dragende strook is wellicht ook een optie.

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (alleen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Dhr. Kingma geeft aan dat de bouwwereld nog niet zo ontwikkeld is dat het model voldoende is. Het toevoegen van een renvooi wordt daarom nog steeds als nuttig ondervonden.

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Hier geldt hetzelfde antwoord als de vorige vraag. Het toevoegen van een renvooi wordt nog steeds als nuttig gezien.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Beide heren zijn het ermee eens dat er geen aparte tekeningen/tekeningen hoeven worden aangegeven. Het combineren van de dragende elementen onder en boven de desbetreffende vloer is gewenst.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

U gaf eerder aan dat u het gebruik van detailniveaus wel nuttig vond.

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdiegingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?
Niet van toepassing.

Detaildoorsnedes onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsnedes van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsnedes wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdiegingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdiegingsnamen nuttig of overbodig?
Dhr. Ekkel zegt dat dit overbodig is. Dhr. Kingma is het hiermee eens.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.
Niet van toepassing.

Doorgaande kolommen

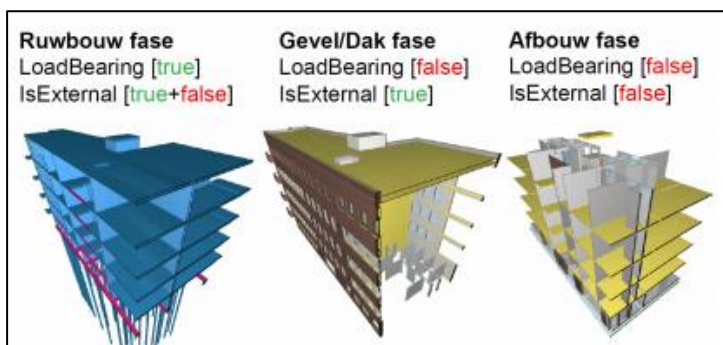
Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM basis ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?
Zoals eerder in vraag 7 is aangegeven dient er gemodelleerd te worden zoals er gebouwd gaat worden. Daarom moeten doorgaande kolommen niet opgeknipt worden.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 5: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Loket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Dhr. Ekkel denkt wel dat dit een meerwaarde zou kunnen zijn als je kijkt naar de bouwsystematiek, misschien niet per se voor Goossen Te Pas Bouw, maar meer voor de onervaren ondernemingen.

Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM.

40. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Dhr. Kingma is hier vrij duidelijk over. Dat is niet nodig. Het hangt te veel af van de leverancier, dus wat dat betreft kan er geen goede schatting gemaakt van worden.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Dhr. Kingma en dhr. Ekkel zijn wel benieuwd wat de andere partijen geantwoord hebben op de vragen. Zij zullen een overzicht ontvangen met alle antwoorden van de geïnterviewden.

9.8.3. IBB Kondor

Datum interview: 07-06-2018

Geïnterviewde: Dirk van der Bent (IBB Kondor)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 5 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Dhr. Van der Bent geeft toestemming voor het opnemen van het interview en heeft verder geen vragen.

BIM basis ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw inzicht.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Dhr. Van der Bent zegt dat er van uit VolkerWessels een standaard wordt meegenomen en dat deze hier erg op gebaseerd is. Je ziet wel dat hier nog wat verschillen inzitten zoals de afkorting BWK_C waar VolkerWessels nu CON voorschrijft, maar dit heeft hij nog niet teruggezien bij andere zusjes. Ook nog niet door IBB Kondor. Om verder antwoord te geven op dat vraag kaart Dhr. Van der Bent aan dat zij meestal zelf bestandsnamen proberen voor te schrijven aan de hand van VolkerWessels' werkplan zodat zij hier makkelijk in kunnen coördineren.

Bouwlaagindelingen

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hij weet dat Aveco dit heel goed regelt (door project 'Gemaalhuis', red.). Vanuit IBB Kondor is de vraag om de building stories als bovenkant afgewerkte vloer te definiëren. Verder streeft IBB Kondor naar het gebruik

van zo min mogelijk levels. Alleen de hoofdlevels (lees begane grond, 1^e verdieping, etc.) worden als building story gedefinieerd en als hulplevel de onderkant van ruwe vloeren.

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt AdB de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Sinds AdB constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. AdB gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat de subcategorisatie de voorkeur heeft. Alles definiëren als code 28 is te kort door de bocht volgens hem.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB

(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn:

23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Volgens dhr. Van der Bent is er een verschil tussen een element- en een materiaalbeschrijving. Bij de materiaalbeschrijving dient enkel de naam genoemd te worden zoals 'i.h.w. gestort beton' met hieraan toegeëigende eigenschappen. De elementbeschrijvingen vindt dhr. Van der Bent ondergeschikt. Het belangrijkste is om dit menselijk te houden en het niet te uitgebreid willen beschrijven. Hij noemt de toekomstvisie waarbij de naam kort en duidelijk is en er meer op de description van het element gestuurd zou moeten worden zodat er beter gefilterd kan worden in externe programma's. Een voordeel van juist gebruik van de description is dat er hier dan ook mee getagged kan worden. Belangrijk is natuurlijk ook de consistentie van de andere betrokken partijen, niet alleen Aveco de Bondt.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset_...)?

Dhr. Van der Bent zegt dat dit waarschijnlijk zal gaan moeten. Hij baseert zijn antwoord op meerdere lezingen van Autodesk die hij gezien heeft over hoe je goede IFC exporteert en hoe je ervoor zorgt dat je geen dubbelingen in je informatie hebt. "Er is maar een single source of truth", om dhr. Van der Bent te quoten. Een extra tabblad genaamd 'Aveco de Bondt' zou hier uitkomst bieden, maar dhr. Van der Bent geeft hierbij ook aan dat dit een stip is die heel ver aan de horizon ligt.

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?

Dhr. Van der Bent kaart aan dat dit wel gewenst is. Elke informatie wat een element of zone inzichtelijk maakt op constructief gebied is gewenst om weer te geven. Dat is alleen maar een voordeel. De gedetailleerdheid is hier secundair aan.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat IBB Kondor conform de BIM basis ILS werkt, dus dat met uitwendig de thermische schil wordt bedoeld inclusief de binnenbladen. Hij geeft verder aan dat deze definiëring niet standaard wordt uitgevraagd, omdat het verschil in de kennis van de projectleiders, de werkvoorbereiders en het BIMmen nog best wel groot is. De IsExternal-eigenschap is van zichzelf erg handig, maar Van der Bent heeft nog nooit gehoord dat een foute definiëring hiervan daadwerkelijk problemen opleverde. Het is per persoon afhankelijk of diegene het nut van IsExternal in zit.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd worden? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?

- Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.

Volgens dhr. Van der Bent is dit vrij simpel: in zo'n geval moet dit opgesplitst moeten worden. Niet alleen voor de definiëring van de IsExternal, maar met name omdat de kans heel groot is dat de hoeveelheid wapening anders is en dus een ander type moeten zijn. Het voordeel hiervan is dat er ook meer nagedacht gaat worden over hoe er gebouwd gaat worden.

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie. Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig?

Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?

Allereerst is dhr. Van der Bent het ermee eens dat de WBDBO-waarde en de hoofddraagconstructie bezwijkingseis twee verschillende eisen zijn. Daarom zou er, indien beide eisen verlangd worden, volgens hem twee verschillende parameters moeten zijn.

*Daarna kaart dhr. Van der Bent aan dat hij ervan is afgestapt om de *FireRating* (WBDBO-waarde, red.) in de elementen/wanden te definiëren. Zolang het duidelijk is dat met de *FireRating* de bezwijkingseis wordt bedoeld, dan is het prima, maar dit zou ook beter in de BIM basis ILS moeten worden gezet. Een eigen parameter zoals bijvoorbeeld *FireRatingCollapse* of iets dergelijks zou ook uitkomst bieden, zegt dhr. Van der Bent.*

Terugkomend op de WBDBO-waarde geeft dhr. Van der Bent aan dat deze niet in elementen terug gevonden kunnen en moeten worden door twee redenen. Ten eerste omdat de complexiteit van de wanden en het model dan de pan uit rijst en ten tweede omdat de discussie heerst of je de eis of de daadwerkelijke eigenschap moet weergeven. Om in oplossingen te denken zegt dhr. Van der Bent dat aparte brandwerendheidsmodellen wellicht uitkomst kunnen bieden, maar hoe dit precies in zijn werk zal gaan weet dhr. Van der Bent niet.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

AdB gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Dhr. Van der Bent zegt dat hij hier nog geen ervaring mee heeft, maar dat als hij een mening moet vormen hij graag ziet dat deze worden toegevoegd aan alle elementen aangezien de milieuklassen invloed hebben op de prijs van de elementen. Over

het algemeen wil dhr. Van der Bent alles terugzien in het model wat invloed heeft op de prijs en dan is een UO te laat, want dan staat de prijs al vast. Eigenlijk is het streven om zoveel mogelijk gerichte informatie in het model zit en niet dat er nog 6 verschillende rapporten bij worden geleverd.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Volgens dhr. Van der Bent is het weergeven van de (daadwerkelijke) RC-waarde enkel interessant wanneer de constructeur een geïsoleerde kanaalplaatvloer tekent als begane grondvloer. Op buitenwanden is dit niet relevant, omdat het dan gaat over een Rd-waarde. Het toevoegen van deze Rd-waarde vindt dhr. Van der Bent totaal onzinnig.

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Dhr. Van der Bent geen aan dat hij niet het nut inziet van de door Revit gegenereerde waarden. Hij heeft al eens een kort onderzoek gedaan en kwam zelf op andere waarden uit dan Revit en sindsdien vindt hij deze ook niet meer betrouwbaar. Revit is een mondiaal programma en niet afgestemd op de Nederlandse regelgeving. Vullen van Rc waarden in Revit is zonde van de tijd, omdat de energie analyses van Autodesk niet aansluiten op de Nederlandse regelgeving. IBB Kondor gebruikt hiervoor de EPC berekening. Als dit in de toekomst wel een prominentere rol gaat spelen, dan wil dhr. Van der Bent graag in geval van prefab vloeren een eigen parameter zien met de juiste waarde (i.p.v. de door Revit gegeneerde waarde).

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?

Zoals in vraag 5 al is weergegeven is de sterkteklasse van alle elementen gewenst. Ook blijkt uit andere antwoorden dat hier een aparte parameter voor moet worden aangemaakt.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en in het werk gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat dit een erg technisch verhaal is en dat je dit zo reëel mogelijk wil hebben. Bovendien is het ook per leverancier afhankelijk hoe het eruit komt te zien en mede door deze onzekerheid, geniet het compleet modelleren de voorkeur en de detaillering op te laten zetten door de leveranciers. Het is en blijft ontwerpmodel wat Aveco aanlevert, de details zullen door de leverancier geleverd worden.

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldragers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. AdB vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Dhr. Van der Bent geeft aan dit een lastig puntje te vinden. Hij zegt wel dat hij vindt dat het toevoegen van informatie aan 2D-tekeningen geminimaliseerd moet worden, dus m.a.w. dat de geveldragers in de 3D-modellen verwerkt worden. Hierbij is een hoeklijn ter indicatie voldoende.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hier hetzelfde geldt als bij de geveldragers. Ook al is het een ontwerp, geef wel aan waar jullie vanuit zijn gegaan. Communicatie! Het modelleren van de ankers is hierbij faseafhankelijk; in het eerste ontwerp is dat overbodig, maar in een later stadium wordt dit wel gewenst. De verankering van verschillende elementen kunnen namelijk gaan clashen en is daarom wel nuttig om te modelleren.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hier hetzelfde geldt als voor de opleghandjes. Over het algemeen zegt dhr. Van der Bent altijd dat er van grof naar fijn moet worden gewerkt, maar dat betekent niet dat de geometrie er is eerste instantie er niet moet zijn.

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat AdB geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hij het bij de vorige vragen alleen over de geometrie had, maar dat hij dit wel graag wil terug zien i.v.m. eventuele clashes. En dan is dit wel faseafhankelijk.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

In tegenstelling tot voorgaande elementen geeft dhr. Van der Bent aan dat oplegmateriaal niet 3D hoeven worden gemodelleerd en wel mogen worden toegevoegd aan 2D-tekeningen met eventueel wat tekstuele uitleg.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?

Dhr. Van der Bent zegt dat er een aantal raakvlakken is tussen bouwkundig en constructief, waarvan trappen er één van is. Daarna geeft hij aan dat hij persoonlijk vindt dat een architect of bouwkundige hierin de hoofdrol heeft, maar hier altijd project specifieke afspraken over worden gemaakt.

Hierna begint dhr. Van der Bent over balkons en isokorven. Voor de balkons is de weergave van de minimale dikte gewenst en voor de isokorven is gewenst dat de dikte en hoogte (dus overlap tussen binnenvloer en prefab vloer/balkon) wordt gegeven met de minimale schildikte. En de hierbij komende sponninkjes of gootjes moeten natuurlijk niet in deze minimale dikte terecht komen. Dhr. Van der Bent sluit af door te stellen dat de vorm moet worden getekend door de bouwkundigen. De isokorf, minimale overlap van balkon en vloer en de minimale schildikte van het balkon dient door de constructeur aangegeven te worden.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparings op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingen, shaft openings, floor cuts, wall openings en d.m.v. de grenslijnen.

21. Zou u de hoeveelheden van sparings willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

- Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

Dhr. Van der Bent zegt dat dit overbodig is; dit is meer een puntje voor de leveranciers.

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Dhr. Van der Bent zegt dat dit niet in een constructief model thuishoort. Een constructeur is volgend en controlerend: er worden sparingsmodellen aangeleverd die in het constructief model gecontroleerd moeten worden of de sparings mogelijk zijn de ja of de nee. De mogelijke sparings dienen vervolgens wel getekend worden zodat deze door de leveranciers kunnen worden overgenomen.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdieplingsplannen en detaildoorsnedes.

Voordat er begonnen werd aan deze categorie geeft dhr. Van der Bent aan dat hij BIM coördinator is, dus dat hij BIM werken coördineert en dat hij niet zo veel bezig is met de bouwkundigheid en de tekeningen.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hij onvoldoende kennis over renvooien heeft om deze vraag te beantwoorden.

Hierna kaart hij wel aan dat hybride modellen in opkomst zijn, dus 2D over 3D. Soms worden er optietekeningen aangeleverd die 2D zijn uitgewerkt waar bijvoorbeeld indelingen van appartementen zijn weergegeven. Deze kunnen zodoende direct gecontroleerd worden of het mogelijk is. Wat ook belangrijk bij 2D tekeningen is, is dat ze gevectoriseerd zijn zodat je uit deze tekeningen kan meten.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel

verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt AdB dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?
- Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?
 - i. Per fase? (DO vs UO vs TO)

Dhr. Van der Bent geeft aan dat IBB Kondor deze niet gebruiken. Zij hanteren de BIM levels zoals VolkerWessels ze omschreven heeft. Deze BIM levels staan daarentegen los van hoe gedetailleerd de elementen zijn. IBB Kondor is van de detailniveaus afgestapt, omdat deze op te veel verschillende manieren geïnterpreteerd worden en het zodoende alleen maar teveel onduidelijkheid geeft.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?

- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
- Geldt dit ook voor het palenplan?

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hij hier de toegevoegde waarde van inziet. Volgens hem is BIM ook visualiseren, dus in die zin hoort het erbij. Wel zegt hij dat hij snapt dat bij een 'vierkante doos' de meerwaarde natuurlijk niet erg groot is, maar over het algemeen wel gewenst is. "De kracht van visualisatie moet niet onderschat worden", om dhr. Van der Bent te quoten.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikte muren.

Dhr. Van der Bent geeft aan dat hij het belangrijk vindt dat alle tekst die op tekening staat uit de descriptions van de elementen komt (zie vraag 3). Zo kun je ten eerste controleren of je model goed in elkaar steekt en ten tweede voor de consistentie van de weergave.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Prima. Sterkteklassen zijn volgens dhr. Van der Bent erg nuttig hierbij.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdiepingsplannen?

Dhr. Van der Bent geeft nogmaals aan dat hij alle informatie terug wil zien wat invloed heeft op de prijs.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Volgens dhr. Van der Bent is het nadeel van het modelleren van de overspanningsrichting over het complete vloerveld is dat dit nog wel eens onduidelijkheid kan geven, aangezien er wel tussensteunpunten aanwezig zijn. Daarom bij voorkeur per vloerplaat modelleren. Ook hier zou je van grof naar fijn kunnen werken geeft dhr. Van der Bent aan. Dat je in een schetsontwerp wel het hele vloerveld tekent, terwijl je daarna in een definitief ontwerp dit wel opsplijt per vloerplaat.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Dhr. Van der Bent denkt niet dat IBB Kondor daar iets mee gaat doen. Hij zou ook niet weten hoe dit geëxporteerd zou moeten worden.

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (allen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Volgens dhr. Van der Bent is dit zoals een constructeur werkt, dus er zijn geen aparte tekeningen gewenst.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

U gaf eerder aan dat u het gebruik van detailniveaus wel nuttig vond.

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdiegingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 25.

Detaildoorsneden onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsneden van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsneden wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdiegingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdiegingsnamen nuttig of overbodig?

Dhr. Van der Bent zou dit graag altijd toegevoegd willen zien worden.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.

Niet van toepassing o.b.v. vraag 25.

Doorgaande kolommen

Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM basis ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

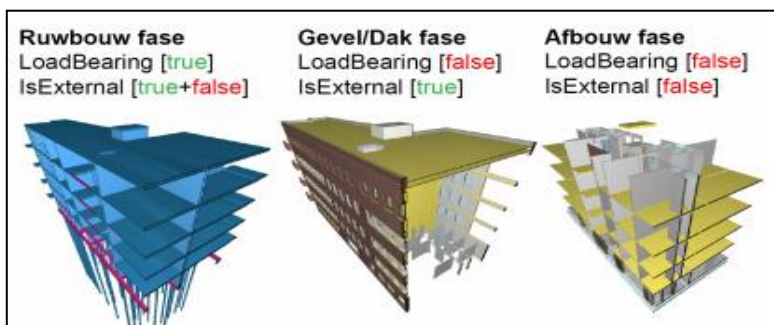
38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?

In zo'n geval dient de kolom niet opgesplitst te worden geeft dhr. Van der Bent aan. Volgens hem gaat de geometrie boven de BIM basis ILS.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 6: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Locket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Dhr. Van der Bent zegt dat hij denkt dat in de toekomst er sowieso meer vraag gaat komen naar het modelleren zoals er gebouwd gaat worden. En dan wordt met name bedoeld bij het opsplitsen van gebouwen in delen. Hij geeft daarnaast ook aan dat er al meerdere initiatieven zijn om het 4D modelleren in werking te krijgen, maar dat dit nog redelijk in de kinderschoenen staat. Planning technische zaken zoals het koppelen van dagen aan activiteiten ligt meer bij de werkvoorbereider en ziet het ook niet gebeuren dat dit gaat verschuiven naar de constructeurs.

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Net als het 4D modelleren ziet dhr. Van der Bent het 5D modelleren ook niet als een taak van de constructeur, maar van werkvoorbereider en calculator.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Dhr. Van der Bent geeft aan geen vragen te hebben.

9.8.4. J.P. Van Eesteren

Datum interview: 22-5-2018

Geïnterviewde: Jeroen Koomen (J.P. Van Eesteren)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Overige aanwezigen: Bernd Heijdemann & Andreas Verkerk (beiden Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 3 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Dhr. Koomen geeft aan geen vragen of opmerkingen te hebben. Ook het opnemen van het interview is geen probleem.

Dhr. Heijdemann zegt daarnaast dat dhr. Verkerk en hijzelf zich niet te veel gaan bemoeien met de vragen om zo de kwaliteit van mijn onderzoek en interview te waarborgen.

BIM basis ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw insteek.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Dhr. Koomen geeft aan dat het belangrijkste is dat de naam gedurende een project niet veranderd en dat deze helder en herkenbaar is.

Bouwlaagindelingen

Dhr. Koomen zegt dat dit volgens hem altijd gewerkt moet worden met de bovenkant afgewerkte vloer. Als je naar de definitie in de IFC van de 'Building Stories' gaat kijken, concludeer je waarschijnlijk dat dit bovenkant constructieve vloer

moet zijn, maar de huidige Nederlandse bouwpraktijk is er zo op ingericht dat alles gerefereerd wordt aan de bovenkant afgewerkte vloer, dus daarom moet deze worden aangehouden.

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt Aveco de Bondt de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Omdat Aveco de Bondt constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. Aveco de Bondt gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Dhr. Koomen geeft aan dat hij in het bezit is van een boek waarin staat vermeld dat de codering 28 alleen gebruikt dient te worden in tunnelbouw. Hij ziet dus graag de subcategorisatie van de elementen en eist dit ook altijd van in de modellen. Als je zeker weet dat je gaat tunnelen dan mag codering 28 wel gebruikt worden sluit Koomen af.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB

(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn:

23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Dhr. Koomen geeft aan dat hij begrijpt dat Aveco de Bondt te maken heeft met een zekere bibliotheekopbouw. Zij (J.P. Van Eesteren, red.) geven ook geen lijstje door met de materiaalbeschrijving, maar wat Koomen betreft ziet hij het liefst enkel Beton met eventueel de NL-SfB ervoor of een andere codering en dat de overige eigenschappen worden toegekend aan het materiaal d.m.v. parameters. Daarnaast zegt dhr. Koomen dat consistentie ook erg belangrijk is i.v.m. het filteren van het model. Schrijf bijvoorbeeld niet de ene keer beton met een hoofdletter en een andere keer zonder hoofdletter.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset...)?

Volgens dhr. Koomen wordt een IFC wel erg groot als je alle Revit eigenschappen mee exporteert. Daarom is J.P. Van Eesteren voorstander van 'custom property sets' waar de belangrijkste dingen in een Aveco de Bondt-set staan. Maar tegelijkertijd geeft dhr. Koomen ook aan dat de informatie die in de IFC op een bepaalde plek staan, moeten daar ook blijven staan. Dhr. Koomen geeft daarna ook aan dat hijzelf ook voorstander is van het trechteren van informatie en daarom ook in de toekomst ook denkt dat 'custom property sets' meer gebruikt gaat worden om zodoende gerichter informatie uit te wisselen.

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?

Dhr. Koomen kaart aan dat dit met je afspraken te maken heeft. J.P. Van Eesteren werkt altijd met een zelf opgezette parameterlijst waarbij er per project beslist wordt welke er geleverd zouden moeten worden. Hij vindt dat dit voor de sterkteklasse ook wel ingewikkeld is aangezien in de IFC de locatie van de sterkteklasse voor beton wel is vastgelegd terwijl dit voor staal bijvoorbeeld niet het geval is. Koomens voorkeur is dan ook om een aparte parameter toe te voegen, maar dat blijft lastig.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project

van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?

Dhr. Koomen geeft aan dat hij intensief betrokken is geweest bij de totstandkoming van de BIM basis ILS en dat hij zodoende ook weet wat de gedachte erachter is. Dit is met name voor een aannemer, want die heeft een verschil in casco, gevel en de afbouw. En voor de planning is dat heel belangrijk. Dat verschil kan je heel goed maken m.b.v. de eigenschappen LoadBearing en IsExternal. Daarna zegt dhr. Koomen dat voor J.P. Van Eesteren dit eigenlijk helemaal niet heel relevant is en dat zij er bij sommige projecten zelfs er een kruis doorheen zetten. Daar komt bij dat er ook een bepaalde dubbeling in zit met de NL-SfB codering, want daar wordt ook gedefinieerd of het element binnen of buiten is. Dit te samen zorgt er ook voor dat J.P. Van Eesteren het IsExternal ook niet gebruikt en er dus ook niet op controleert en het ook niet vraagt.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd wordt? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?

- Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.

Zoals dhr. Koomen bij de vorige vraag al aangaf doen zij hier verder niets mee en maakt het dus eigenlijk niet uit. Dhr. Koomen geeft aan dat als het al van belang is, het van belang is voor de architect. Die constructieve vloer, ongeacht of het een dak of vloer is, ga je altijd maken, dus dan is het verschil (in definitie, red.) niet relevant.

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie. Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig?

Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?

Dhr. Koomen geeft aan dat brandwerendheid een heel wezenlijk onderdeel en is eigenlijk een combinatie is van constructief en bouwkundig. In alle gevallen kan een fysieke scheiding een betonwand zijn en voor Koomen is de (brandwerendheids-)eis die deze wanden hebben iets heel verschillend en dan doelt Koomen op het kostenplaatje. Daarom, geeft dhr. Koomen vervolgens aan, is het voor hem handig dat dit verschil in brandwerendheid duidelijk is. In de praktijk zou dat betekenen dat je misschien een lange wand die je wel compleet stort, los moet modelleren. Hij benadrukt dat dit alleen om de WBDBO-waarde gaat, niet het bezwijken van de constructie. Dhr. Koomen sluit af met het zeggen dat hij zich goed realiseert dat hij meer vraagt dan het standaard, maar dat dit wel gewenst is.

Dhr. Verkerk vraagt of J.P. Van Eesteren daar al ervaring mee heeft. Het antwoord is nee, nog niet. Dhr. Heijdemann zegt dat Aveco de Bondt dit inderdaad ook nog niet doet, maar als de vraag vanuit de markt er komt dat dit zeker meegenomen zal moeten worden.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

Aveco de Bondt gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Dhr. Koomen geeft aan dat hij de toegevoegde waarde ervan inziet dat de milieuklasse in een parameter verwerkt wordt. Maar de milieuklasse is volgens dhr. Koomen een typisch UO dingetje. Dit geldt niet alleen voor de constructieve betonvloeren, maar ook voor alle beton elementen.

Dhr. Heijdemann geeft aan dat dit koppelen soms best lastig kan zijn aangezien een element soms meerdere milieuklassen heeft en dat Aveco de Bondt daarom het in het renvooi aangeeft (in de UO fase).

Dhr. Koomen reageert hierop door te vermelden dat hij hier niet diep genoeg inziet, maar dat als hij een algemeen beeld moest geven dat hij dan alles gekoppeld wil zien.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Dhr. Koomen geeft aan dat de RC-waarde lastig wordt i.v.m. de combinatie met bouwkundig. Op de vervolgvraag of Koomen de Rd-waarde van de constructieve vloer dan wel wil zien, zegt hij dat hij het liefst alles wil zien, maar de R(C)-waarde heeft niet de hoogste prioriteit. Op termijn verwacht dhr. Koomen dat dit wel gaat gebeuren met de duurzaamheidsaspecten.

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Zoals in de vorige vraag dhr. Koomen vertelde heeft de R(C)-waarde niet op de hoogste prioriteit, maar als die gegeven wordt dient deze ook correct gedefinieerd te zijn.

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?

Deze vragen zijn al beantwoord in vraag 5.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en i.h.w. gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Volgens dhr. Koomen dient dit los gemodelleerd te worden, maar uit zijn ervaring blijkt dat dit soms problemen oplevert met de IFC (alleen maar dubbelingen), dus dan heb hij ze liever in een keer. Afsluitend zegt Koomen dat in het meest ideale geval dit los gemodelleerd wordt mits het goed gaat bij de IFC.

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldragers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. Aveco de Bondt vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Dhr. Koomen geeft aan dat hij bij veel projecten de geveldragers terugziet in een bouwkundig model. Aan de andere kant zegt hij dat J.P. Van Eesteren niet veel met baksteen werkt waardoor zij niet veel ervaring hebben met geveldragers en in de ervaring die hij wel heeft, wordt dit door de architect gedaan. Maar in principe dienen hier vooraf goede afspraken over gemaakt te worden over wie het modelleert en hoe dit gemodelleerd wordt.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Koomen zegt dit niet te weten.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Over het algemeen vindt Koomen dat kop- en voetplaten door een staalbouwer gemodelleerd dienen te worden. Dhr. Koomen gaat door met het vertellen dat in sommige projecten de koppelingen van elementen veel ruimte in beslag nemen en dat het dan wel relevant is om te modelleren (voor Aveco de Bondt, red.). Dit is wel specifiek, bij kritische onderdelen moet dit namelijk wel meegenomen worden.

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat Aveco de Bondt geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Zoals dhr. Koomen al eerder aangaf vindt hij het een toegevoegde waarde dat wanneer de informatie er is, dat dit ook wordt mee geëxporteerd in de IFC. Dit dient natuurlijk wel weer realistisch zijn, niet indicatief. Als het uitgerekend is, dan is het dus gewenst.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

Dhr. Koomen geeft aan dit ook om de afspraken gaat. Als dit gevraagd wordt dan ja, indien het niet gevraagd wordt dan nee.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?

Volgens dhr. Koomen gaat dit wederom over de afspraken. Dit staat bij J.P. Van Eesteren in de demarcatie van de parameterlijst die ze aanleveren. Dhr. Koomen geeft daarna aan dat hij het prima vindt dat Aveco de Bondt ter indicatie een

trap modelleert, maar dat deze niet mee geëxporteerd dient te worden. De details van de trappen, evenals de balkons, zullen uiteindelijk door de architect geleverd worden.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparingen op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingen, shaft openings, floor cuts, wall openings en d.m.v. de grenslijnen.

21. Zou u de hoeveelheden van sparingen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

○ Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

XX.

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Dhr. Koomen zegt dat deze eigenschappen meer voor de installaties bedoeld zijn. Als de sparing lucht/open is heeft het geen eigenschappen en voor een raam- of deursparing moet dit door het bouwkundig model gedaan worden.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdieplingsplannen en detaildoorsneden.

Op het moment dat ik deze categorie inleidde kaartte dhr. Koomen dat hij nooit werkt met de tekeningen en er dus geen goede antwoorden op kan geven. Daarom is deze categorie overgeslagen met uitzondering van vragen 25, 31 en 38.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Niet van toepassing.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Niet van toepassing.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt Aveco de Bondt dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

○ Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?

○ Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?

i. Per fase? (DO vs UO vs TO)

Dhr. Koomen geeft aan dat er inderdaad veel onduidelijkheid over heerst. Veel mensen denken volgens hem dat het gaat over hoe gedetailleerd het is, maar volgens Koomens definitie draait dit alles om hoe betrouwbaar je model is. In de bouwwereld zie je echter dat de levels of development zijn ingeburgerd en dat de leveranciers er ook vanuit gaan dat zij hierover uitgevraagd worden. Vandaar dat de levels of development/detailniveaus wel zijn meegenomen in het BIM protocol

van Airport Lelystad (samenwerking tussen Aveco de Bondt en J.P. Van Eesteren, red.). Dhr. Koomen zegt dat hij eigenlijk altijd de discussie hierover wil voorkomen; het enige wat hij wil is dat de modellen betrouwbaar zijn. Over het algemeen zegt Koomen altijd dat LOD300 aan het eind van een ontwerpmodel, dus dat je er op kan vertrouwen dat de elementen op de goede locatie zitten met goede afmetingen. LOD400 gaat volgens hem meer over hoe je iets gaat maken, dus een leveranciersmodel en bij LOD500 worden veranderingen tijdens de bouw meegenomen.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?
- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
 - Geldt dit ook voor het palenplan?

Niet van toepassing.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.

Niet van toepassing.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Niet van toepassing.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdiepingsplannen?

Niet van toepassing.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Niet van toepassing.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Dhr. Koomen zegt dat eigenlijk alles wat op de tekeningen staat je ook terug wilt zien in het model, dus ja. Hoe dit weergegeven moet worden weet Koomen niet, wellicht biedt een 3D object de oplossing, maar dan ontstaat de kans op clashes binnen het project.

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (alleen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Niet van toepassing.

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Niet van toepassing.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Niet van toepassing.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

U gaf eerder aan dat u het gebruik van detailniveaus wel nuttig vond.

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdieplingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?

Niet van toepassing.

Detaildoorsneden onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsneden van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsneden wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdieplingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdieplingsnamen nuttig of overbodig?

Niet van toepassing.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.

Niet van toepassing.

Doorgaande kolommen

Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM basis ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?

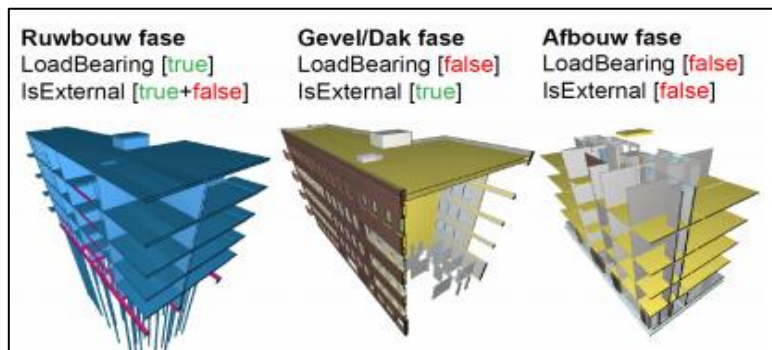
Dhr. Koomen zegt hier vrij simpel in te zijn. Hij zegt dat als er over meerdere lagen gebouwd gaat worden dat dat ook zo gemodelleerd moet worden. Niet opsplitsen dus.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de

eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 7: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Loket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Hier is dhr. Koomen vrij duidelijk over. Hij vindt dat zij (J.P. Van Eesteren, red.) daar over gaan en dat wij (Aveco de Bondt, red.) daar niks voor hoeven aanleveren.

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Hier geldt volgens dhr. Koomen hetzelfde als bij vraag 39. Wel zegt hij dat hoeveelheden en gewichten nuttig zijn, maar dit zal meer verlangd worden van een leverancier.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Dhr. Koomen vroeg zich af met wie ik nog meer interviews heb gehad. Dit waren Johan Eijgermans van Boele & Van Eesteren en Tanja Morsink van Koopmans.

9.8.5. Koopmans

Datum interview: 18-5-2018

Geïnterviewde: Tanja Morsink (Koopmans)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 3 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Mevr. Morsink geeft aan geen problemen te hebben met het opnemen van het interview en ze heeft ook geen verdere vragen of opmerkingen.

BIM basis ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw insteek.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Mevr. Morsink geeft aan dat zolang het maar gestructureerd is en men kan zien wat waar voor staat het al erg fijn is. Daar komt bij dat Koopmans niet graag data terugziet in de namen. Mevr. Morsink geeft verder aan dat zij liever de afkorting van Aveco de Bondt (ADB) vooraan heeft staan. Het toevoegen van de ontwerpfase zegt zij wel meerwaarde van in te zien bij ontwerpers en constructeurs, maar Aveco de Bondt levert bijvoorbeeld ook Tekla modellen en die zijn toch allemaal in UO gemodelleerd dus dan is het onnodig.

Nulpunt

Mevr. Morsink geeft aan dat een fysiek nulpunt erg fijn is, zodat je die altijd kan controleren. Er moet per project echter wel altijd worden afgesproken hoe het nulpunt gemodelleerd wordt.

Bouwlaagindelingen

Mevr. Morsink geeft aan dit er binnen Koopmans erg veel discussie over is. De ene manier is calculatie technisch makkelijker, een andere manier is op een ander vlak weer makkelijker. Volgens Morsink is het consequent gebruiken hiervan het belangrijkste.

Type entiteiten

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt Aveco de Bondt de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Omdat Aveco de Bondt constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. Aveco de Bondt gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Mevr. Morsink geeft aan de meerwaarde in te zien van de subcategorisatie.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB

(hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn:

23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Mevr. Morsink zegt dat ze deze benaming persoonlijk erg prettig vindt, want het is duidelijk wat ermee bedoeld wordt. Het is hierbij wel van belang dat de eigenschappen van het element niet alleen in de naam beschreven staan, maar ook gekoppeld zijn aan het element. Mevr. Morsink kaart vervolgens aan dat de huidige benaming ook als voordeel heeft dat je makkelijk kan zoeken naar bepaalde elementen in een project.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset...)?

Mevr. Morsink geeft aan dat zij het makkelijk zou vinden als alles in één tabel staat. Aveco de Bondt gebruikt ook zijn eigen exportje, maar die is volgens Morsink nog niet compleet. Hoe dit compleet te maken, weet Morsink ook niet, maar Aveco de Bondt is in ieder geval goed op weg. Daar komt natuurlijk bij dat de informatie projectafhankelijk is. Een belangrijk aspect wat hier bij komt kijken is de opzet en het consequent gebruik maken van dezelfde locaties.

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?

Jazeker. Ook geeft Morsink aan dat de afwerkingsklasse van bijvoorbeeld een breedplaatvloer ook gewenst is (dus of het glad is of niet). Als afsluiter zegt Morsink dat er in ieder geval aan moet worden gegeven waarmee er gerekend is.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?

Mevr. Morsink zegt dat de definitie inderdaad vrij lastig is, je hebt natuurlijk verschillende delen van een buitenmuur, namelijk het metselwerk, isolatie, spouw en het binnenblad. Ondanks dat het wellicht strikt genomen niet helemaal klopt zou Morsink voor de eenduidigheid wel graag (alle delen van) de thermische schil als uitwendig gedefinieerd willen zien.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten (dak) is, hoe wilt u deze gedefinieerd worden? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?

- Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.

Mevr. Morsink geeft aan dat er altijd gemodelleerd dient te worden hoe er gebouwd gaat worden. In geval van i.h.w. gestort beton mag er in dit beschreven geval wel gesplitst worden. Er is namelijk ook sprake van verschil in aanwezige isolatie (dakdeel > vloerdeel).

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie. Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig?

Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?

Mevr. Morsink geeft aan dat er inderdaad veel discussie over is. Wat vul je in? Wat het is of wat het moet zijn? Volgens mevr. Morsink zou dit de daadwerkelijke WBDBO-waarde moeten zijn, niet de eis. Zij vindt het toevoegen van deze daadwerkelijke WBDBO-waarde dan ook wel een toegevoegde waarde.

Op de vraag of mevr. Morsink nog op- of aanmerkingen heeft over de BIM basis ILS kaart ze aan dat het erg nuttig kan zijn voor Koopmans om door te geven waar de BIM basis ILS in het model verwerkt is wanneer deze wordt aangeleverd. Communicatie is essentieel en kan een hoop (zoek)werk schelen.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

Aveco de Bondt gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Mevr. Morsink geeft aan dat wanneer de milieuklasse voor het hele model gelijk is, het in het renvooi weergegeven prima is. Voor Koopmans heeft het toevoegen van de milieuklassen niet direct een toegevoegde waarde. Mevr. Morsink geeft wel aan dat dit bijvoorbeeld wel voor andere partijen kan zijn die later in het proces zich inmengen (zoals een leverancier). Daarom zou het koppelen van de milieuklasse aan elementen wellicht niet per se vereist zijn, maar zou dit voor andere partijen wel erg nuttig kunnen zijn.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Mevr. Morsink geeft allereerst aan dat ze geen de toegevoegde waarde inziet van het toevoegen van een RC-waarde, maar wel van de Rd-waarde. Daarom geeft ze de voorkeur aan de Rd-waarde t.o.v. de RC en U-waarde. Bovendien geldt hier eigenlijk hetzelfde verhaal als bij de brandwerendheid (eis vs. daadwerkelijke waarde, red.).

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Als de R-waarden aangeleverd zullen worden dienen deze uiteraard wel te kloppen. Je wilt eigenlijk geen extra parameter toevoegen om de R-waarde te beschrijven omdat deze dan twee keer staat beschreven, maar tegelijkertijd wil je ook niet dat ie foutief gedefinieerd is. Wanneer er goed gecommuniceerd wordt, is de eerste optie dan een goede oplossing volgens Morsink: "Geef aan waar je de (juiste) waarde kan vinden".

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvoi aan te duiden?

Mevr. Morsink gaf eerder in het interview al aan dat het koppelen van de sterkteklassen wel gewenst is. Dit geldt voor alle materialen.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en i.h.w. gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Mevr. Morsink geeft aan de voorkeur ligt bij het los modelleren.

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldraggers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. Aveco de Bondt vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Volgens mevr. Morsink is het modelleren van een geveldrager zeker nuttig. Enkel een hoeklijn is voldoende.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Mevr. Morsink geeft aan dat dit afhankelijk is van het niveau van het model. Zo hoeft dit in de ontwerpfase nog niet, maar bijvoorbeeld in geval van het project 'De Wachter' er later het staal in is uitgewerkt dan is het wel geval. Maar de vorm en de positie is in feite het belangrijkste, er hoeven geen bouten en moeren worden uitgewerkt.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Volgens Morsink geldt hier hetzelfde principe als bij de opleghandjes, het is faseafhankelijk. Wel zegt Morsink dat het modelleren hiervan wel handig is aangezien het soms verzonken zit in de vloer of er bovenop staat.

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat Aveco de Bondt geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Mevr. Morsink geeft aan dat ze deze nog niet gemist heeft, dus dat er in feite ook geen vraag naar is.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

Volgens mevr. Morsink wordt het toevoegen van oplegmateriaal in een 3D model ook wel een beetje het modelleren om het modelleren. Het enkel aangeven op een 2D-tekening zou voldoende zijn.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?

Volgens mevr. Morsink hoort een betontrap altijd in een constructief model. Mocht er van een houten trap sprake zijn dan zal die hoogstwaarschijnlijk door de architect zijn getekend. Maar dit dient altijd afgesproken te worden aangezien vermeden moet worden dat geen of beide partijen de trap modelleert.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparingen op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingen, shaft openings, floor cuts, wall openings en d.m.v. de grenslijnen.

21. Zou u de hoeveelheden van sparingen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

- Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

Mevr. Morsink geeft aan dat het voor de planning niet bijzonder veel uit maakt. Als de sparingen maar op de goede plek zitten. De hoeveelheden van sparingen zijn daarom niet per se gewenst. Daarop ingaand kaart Morsink aan dat het misschien wel handig zou zijn als er een bruto en een netto hoeveelheid wordt gegeven.

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Mevr. Morsink geeft aan dat zij zich hier nog niet bijzonder diep in heeft verdiept, maar zij kan zich voorstellen dat installateurs een voorziening moeten maken bij de sparing om hem brandwerend te houden. Tegelijkertijd geeft zij ook aan dat dit ook eigenlijk niet voor een constructief model is bedoeld.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdiepingsplannen en detaildoorsneden.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Mevr. Morsink geeft aan dat het renvooi er compleet uit ziet. Ze geeft vervolgens nog wel aan dat in geval van verschillende paalpuntniveaus dat deze op de tekeningen wel moeten worden aangegeven door middel van een stippellijn.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Volgens mevr. Morsink is dit voor haar niet nuttig.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt Aveco de Bondt dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?
- Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?
 - i. Per fase? (DO vs. UO vs. TO)

Mevr. Morsink geeft aan dat ze liever het per fase ziet. Maar dit is wel een punt waar in het begin van het project veel afspraken gemaakt moeten worden over wie wat wanneer levert (per fase). De definiëring van de detailniveaus blijven een beetje vaag sluit Morsink af.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?

- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
- Geldt dit ook voor het palenplan?

Mevr. Morsink zegt dat dit waarschijnlijk een overbodige luxe is, maar dat dit wel wat toevoegt voor de gemeente of andere externe partijen. Dan kan het wel erg nuttig zijn ter indicatie. Zeker in verhouding met de kleine moeite die dat kost. Maar volgens Morsink zou voor de precieze invulling van tekeningen er eigenlijk een interview moeten plaatsvinden met een uitvoerder.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.

Mevr. Morsink zegt dat het prima eruit ziet.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Mevr. Morsink zegt dat de sterkteklasse ook gewenst zijn om weer te geven. Of dit per element getagd wordt of in het renvooi wordt weergegeven, maakt Morsink niets uit.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdieplingsplannen?

Nee.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Mevr. Morsink geeft aan dat dit per vloerveld mag.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Voordat ik de vraag kon stellen geeft Morsink al aan dat het toevoegen van de overspanningsrichting voor de werkvoorbereider erg nuttig zal zijn. Iets visueel modelleren heeft de voorkeur (in plaats van een parameter).

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (alleen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Voor de werkvoorbereiding is een dergelijk renvooi niet bijzonder nuttig volgens Morsink. Dit zal met name zijn voor degenen die alleen de tekeningen krijgen (zoals de gemeente).

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Mevr. Morsink geeft aan dat dit met name erg van het project afhangt. Ze geeft hierbij ook aan dat in geval van een fundering tekening een 3D isometrie wel nuttig kan zijn wanneer er sprongen in de funderingen zitten.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Volgens mevr. Morsink is er dan een overvloed aan tekeningen en daar zit niemand op te wachten. Aparte tekeningen met tekeningen met wanden onder-views zijn daarom ook niet gewenst.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdiegingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?
Niet van toepassing.

Detaildoorsnedes onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsnedes van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsnedes wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdiegingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdiegingsnamen nuttig of overbodig?
Volgens mevr. Morsink is dat overbodig. Je kunt het namelijk ook aan het nummer van het detail zien (bijvoorbeeld detailnummer 12.02 is de tweede detailtekening op verdieping 12).

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.
Niet van toepassing.

Doorgaande kolommen

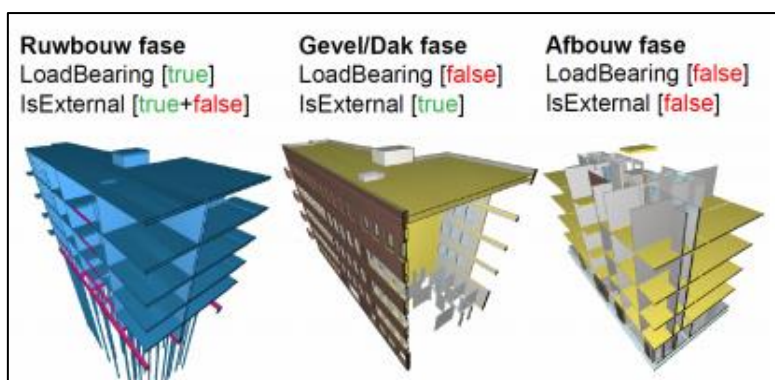
Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM basis ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?
Mevr. Morsink zegt dat idealiter er gemodelleerd moet worden zoals er gebouwd wordt. Daarom gaat de voorkeur uit naar het doortrekken van deze kolom ongeacht dat het niet conform BIM basis ILS is.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 8: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Loket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Volgens mevr. Morsink ligt die taak niet bij de constructeurs. Die taak ligt bij ons (Koopmans, red.).

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Mevr. Morsink geeft aan dat Koopmans vaak zelf de hoeveelheden uit de modellen trekt. Het toevoegen van een overzicht van alle kwantiteiten zou voor Koopmans wel nuttig zijn.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Mevr. Morsink vraagt of de resultaten van mijn onderzoek ook wordt meegenomen bij Tekla, het andere 3D modelleerprogramma wat Aveco de Bondt hanteert. De output van mijn onderzoek zal ook Tekla beïnvloeden aangezien Aveco de Bondt er naar streeft om een zo uniforme output te leveren aan partijen afgezien van het gebruikte softwareprogramma.

Daarnaast geeft Morsink aan dat zij graag de transcriptie tegemoet ziet en een conclusie/vergelijking met de andere interviews. Deze zullen worden opgestuurd.

9.8.6. Dura Vermeer

Datum interview: 15-06-2018

Geïnterviewde: Gert-Jan Ditsel (Dura Vermeer)

Interviewer: Gerben Wolf (Aveco de Bondt)

Opening

Goedemorgen/Goedemiddag,

Allereerst bedankt dat u tijd heeft willen vrijmaken voor dit interview. Ik zal mezelf eerst even kort voorstellen en daarna iets over mijn onderzoek toelichten waarna ik de eerste vragen op u zal loslaten.

Ik ben Gerben Wolf, 21 jaar oud, kom oorspronkelijk uit een klein Drents dorpje genaamd Amen en zit momenteel in mijn derde jaar van de bachelor Civiele Techniek aan de University of Twente. Momenteel loop ik stage bij Aveco de Bondt ten behoeve van mijn afstudeeropdracht. Ik richt me hier op de implementatie van de BIM basis ILS op BIM modellen en wat de verschillende eisen en wensen hieraan zijn van opdrachtgevers. Het doel van dit interview is dan ook om uw eisen en wensen in kaart te brengen. De afgelopen 4 weken heb ik besteed aan het verdiepen in de ILS; wat houdt het in? Om een basis te creëren van dit interview heb ik daarna gekeken naar 4 vorige BIM projecten van Aveco de Bondt en het voorbeeldproject uit het modelleerhandboek (nog in ontwikkeling). Ik heb deze BIM modellen geanalyseerd en met elkaar vergeleken en deze resultaten zou ik onder andere ook met u willen doornemen in het interview. Het resultaat van mijn eindverslag zullen concrete aanbevelingen zijn van het verbeteren/optimaliseren van de BIM modellen van Aveco de Bondt. Het interview is opgesplitst in 5 categorieën en bestaat in totaal uit 40 vragen. Naast u zal ik bovendien nog 5 andere vertegenwoordigers van andere opdrachtgevers interviewen om daarna de antwoorden te kunnen vergelijken. Als u vragen of opmerkingen heeft tijdens het interview mag u die altijd direct stellen. Voordat ik begin met het interview zou ik graag willen vragen of u ermee instemt dat dit interview wordt opgenomen. Als u verder geen vragen heeft, zou ik graag willen beginnen met het interview.

Dhr. Ditsel geeft aan geen vragen te hebben een geeft daarna toestemming om het interview op te nemen.

BIM ILS

Zoals ik al aangaf ben ik begonnen met mijn onderzoek door me in de BIM basis ILS te verdiepen. Dit omschrijft een aantal stappen om tot een uniforme informatie-uitwisseling te komen tussen verschillende bedrijven. Over een aantal van deze punten ben ik benieuwd naar uw insteek.

Bestandsnaam

Een van deze stappen is het creëren van een uniforme en consistente bestandsnaam. Aveco de Bondt hanteert de samenstelling van de benaming conform RVB BIM norm 2.0, d.w.z.

Bouwwerkaspectmodel(B)_bouwwerkkundigmodel(BWK)_constructiefmodel(C)_AvecodeBondt(ADB)_Bouwdeelproject(X)_ProjectnummerAdB(XXXXXXXX).

1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?
 - Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst?
 - Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?

Dhr. Ditsel zegt dat Dura Vermeer onderscheid maakt tussen native modellen en IFC export-modellen. De native modellen, voor 90% is dat Revit, krijgt een extra toevoeging van R18 of R17, wat staat voor de gehanteerde Revit versie. In geval van exportjes wil Dura Vermeer wel voldoen aan de RVB BIM norm, maar dan wel zonder de aanduiding van de gehanteerde Revit versie. De modelnamen voor het exportje maakt dhr. Ditsel niet bijzonder veel uit, aangezien ze die tijdens het exporteren kunnen wijzigen conform BIM protocol.

Bouwlaagindelingen

Dhr. Ditsel geeft aan dat over dit onderwerp vrij veel te doen is, omdat het vanuit modelleerprogramma's best moeilijk is om dat consistent te houden. Welk niveau er aangehouden moet worden (lees bovenkant afgewerkte vloer/ruwe vloer, red.),

maakt voor Dura Vermeer niet uit aangezien zij hier een trucje voor hebben. Zij gebruiken namelijk ook bovenkant en onderkant van de ruwe vloer en dan met een peilmaat.

Hierna kaart dhr. Ditsel aan dat er door sommigen wel gezegd wordt dat er op bepaalde punten van de BIM basis ILS een verdiepingsslag gemaakt moet worden, maar dat blijkt dat de huidige 10 punten al enorm moeilijk zijn. Dhr. Ditsel zegt dat hij geen tegengas wil geven, maar dat het gewoonweg erg belangrijk is dat hier goed over nagedacht moet worden en dat pas over plus minus 2 jaar daadwerkelijke veranderingen kunnen worden doorgevoerd.

NL-SfB codering

Voor de specificatie van objecten gebruikt AdB de NL-SfB codering. Dit omvat verschillende categorieën om tot de juiste specificatie te komen. Er is echter een aandachtspuntje: De NL-SfB codering heeft een categorie die de hoofddraagconstructie omschrijft (28). Sinds AdB constructieve modellen levert, levert men dus in feite de hoofddraagconstructie. AdB gebruikt voor het definiëren echter de subcategorieën van de codering.

2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?

Dhr. Ditsel geeft aan dat Dura Vermeer samen met een aantal partijen op het moment bezig is om een verdiepingsslag te maken op de BIM basis ILS en dat komt voort in een gegevensbehoefte lijst. En in deze gegevensbehoefte lijst wil men ook vastleggen wat welke NL-SfB codering krijgt. Voor nu stelt dhr. Ditsel dat wanneer een betrokken partij alles op hun manier al heeft gecodeerd in hun bibliotheek, dat hij hier niet heel moeilijk over zal gaan doen; zolang hij de elementen maar kan vinden. Maar dhr. Ditsel is wel van mening dat dit ergens moet worden vastgelegd en belangrijkste: dat het wordt nageleefd en wordt gehandhaafd.

Materiaalbeschrijving

Voor de definiëring van de objecten binnen een project worden gedefinieerde elementen uit de bibliotheek van Aveco de Bondt gebruikt. Hierin is de materiaalbeschrijving automatisch in verwerkt. Voor de structuur en naamgeving van objecten hanteert Aveco de Bondt de volgende samenstelling (of een afleiding ervan): NLSFB (hoofdgroep)_AdB_positie_materiaal_type_dikte. Enkele voorbeelden uit de bibliotheek van Aveco de Bondt zijn: 23_AdB_breedplaatvloer_binnen_320, 28_AdB_HEA_ligger_S235, 28_AdB_prefab_betonkolom_rechthoekig en 17_AdB_funderingspalen_schroefpaal_rond.

3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?

Het belangrijkste volgens dhr. Ditsel is dat de naamgeving van de elementen consistent is en dat dit niet per se kort hoeft te zijn. Dura Vermeer hanteert de Nederlandse Revit Standaard. Dhr. Ditsel geeft aan hier ook vicevoorzitter van te zijn. Daarnaast geeft hij aan dat het een open standaard is geworden, wat vrij bijzonder is op een gesloten platform. Dhr. Ditsel zegt dat hij de Nederlandse Revit Standaard altijd oplegt bij een project.

4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset...)?

Volgens dhr. Ditsel doet Dura Vermeer dit al deels: standaard Psets die ze wegschrijven waar informatie wordt gebundeld in een tabblad. Een andere mogelijkheid is de vastlegging van de locatie van de informatie, dus waar kun je wat vinden. Daarnaast zegt dhr. Ditsel ze ook de netgenoemde gegevensbehoefte lijst bezig zijn waar in staat bij welke NL-SfB naar welke entiteit wordt weggeschreven. Dus die verdiepingsslag zit er wel aan te komen.

Het is voor mij daarnaast niet duidelijk of het toevoegen van een sterkteklasse aan een materiaal een vereiste is vanuit de ILS. Er staat alleen dat eigenschappen met voorkeur gedefinieerd zouden moeten worden m.b.v. parameters i.p.v. in de naamgeving van het object. Ik zie dit echter wel als een toegevoegde waarde.

5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?

Dhr. Ditsel geeft aan dat hij een praktische insteek heeft: als hij niks met informatie doet, dan hoeft het ook niet in het model. Ook zegt hij dat de vraag hiernaar projectafhankelijk is.

Ook geeft dhr. Ditsel aan dat Dura Vermeer een IFC lijst voor Rijksvastgoedbedrijf (RVB) aan het maken zijn met een enorme theoretische insteek. Het vragen om het vragen en niet gericht informatie vragen. "Dan houdt je jezelf ook voor de gek", aldus dhr. Ditsel.

In- en uitwendig

Een andere opmerkelijke bevinding is de foutieve definiëring van de in- of uitwendigheid van elementen. Alleen het project van het *Inntel hotel* is zonder fouten gemodelleerd. Het aantal fouten per project varieert weliswaar tussen 4 en +- 20 fouten, maar dit is naar mijn mening niet erg professioneel.

6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?

Dhr. Ditsel geeft aan dat Dura Vermeer de definitie van de BIM basis ILS aanhoudt. Dat betekent dus dat de volledige thermische schil als uitwendig dient worden te modelleert. Maar ook hier zegt hij dat er enorm veel variatie in opvatting kan zitten. Neem bijvoorbeeld de balken onder een stalen dakplaat, hoe moet die gedefinieerd worden? Daarom probeert dhr. Ditsel hier altijd praktisch mee om te gaan, als een partij vindt dat het exterior is, dan vindt dhr. Ditsel dat ook. Anders krijg je onnodige interpretaties op meningsverschil.

7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd wordt? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?

- Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.

Dhr. Ditsel zegt dat dit per situatie verschillend is en dat hij hier nu ook een discussie over heeft met de RVB. Dura Vermeer moest namelijk een 12 meter lange muur opsplitsen in 24 delen t.b.v. de definiëring van de brandwerendheid en dat na het aanleveren van de IFC de prefab leverancier vervolgens dacht dat de muur uit 24 stukken bestond. En dan kom je ook weer op het theoretisch versus praktisch.

Om antwoord te geven op de vraag geeft dhr. Ditsel aan dat wanneer er sprake is van een thermische knip of een dilatatieknip dan mag de vloer opgesplitst worden. Ook in de woningbouw kan dit opsplitsen erg praktisch zijn bij bijvoorbeeld het opsplitsen van een dak in haar elementen t.b.v. de analyse waar dakramen kunnen worden geplaatst.

Brandwerendheid

De brandwerendheid is ongetwijfeld het onderwerp waar de meeste discussie over is. Aveco de Bondt voldoet niet aan het ILS wat betreft het toevoegen van een *FireRating* aan alle constructieve elementen. Dit is bewust gedaan. Het bouwbesluit stelt namelijk in *Afdeling 2.2 Sterkte bij brand* aan de tijdsduureisen m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie. Aan (sub)brandcompartimenten worden WBDBO-eisen gesteld die binnen een bepaalde tijd mogen bezwijken, maar die op hun beurt niet leidt tot het bezwijken van bouwconstructies buiten dit (sub)brandcompartiment. De WBDBO-eis en de eis m.b.t. het bezwijken van de hoofddraagconstructie zijn twee aparte eisen en omdat de parameter *FireRating* over de WBDBO gaat wordt deze niet ingevuld voor de constructieve elementen.

8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter *FireRating* overbodig?

Wilt u *FireRating* wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?

Dhr. Ditsel zegt dat hier inderdaad vele discussies over gaande zijn en dat hij laatst ook om tafel heeft gezeten met de RVB. Daarna geeft hij aan dat Dura Vermeer ervoor heeft gekozen om de brandwerendheid te definiëren met fysieke 3D vlakken, zowel horizontaal, verticaal als diagonaal (trappen). Doel hiervan is om een brandwerend scheidingsmodel te creëren die WBDBO-waardes invult. Op de vraag waarom ze hiervoor gekozen hebben, kaart dhr. Ditsel aan dat de lijnen uit het brandwerendheidsmodel bij iedereen zichtbaar kunnen worden gemaakt op tekeningen. Dan is er een waarheid die de WBDBO-waarde aangeeft. Dhr. Ditsel benadrukt hierna nog wel dat het hier gaat om de eis, niet om de prestatie! Met de bezwijkingseis van de hoofddraagconstructie doet Dura Vermeer niks mee en is daarom ook niet gewenst.

Aanvullende ILS betonvloeren

Naast de BIM basis ILS heb ik ook naar de implementatie van de aanvullende ILS voor constructieve betonvloeren gekeken. In deze aanvullende ILS wordt onder andere aan de objectinformatie van de constructieve betonvloeren eisen gesteld. Zo

moeten de milieuklassen, RC-waarden en sterkteklassen per vloer gedefinieerd worden. Uit deze analyse bleek dat Aveco de Bondt hier gevarieerd op scoorde.

Milieuklassen

AdB gaf de milieuklassen van de objecten alleen in een renvooi en dus niet per object gedefinieerd.

9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?

Dhr. Ditsel kaart weer het theoretische versus praktische aspect aan. Als Dura Vermeer alleen een model moet leveren aan de leverancier, zoals VBI, dan kost dat op het honorarium aardig wat geld, maar levert dit dan ook iets op of doe ik alleen een pleziertje richting VBI. Dus eigenlijk dien je per project dit te moeten afwegen en dan bepalen wat je doet.

RC-waarden

In aanvullende ILS voor betonvloeren is een RC-waarde vereist. Hier wordt alleen de RC-waarde van de begane grond bedoeld. Nu is in de Pset_... de U-waarde (ThermalTransmittance) gedefinieerd.

10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?

Dhr. Ditsel geeft aan dat hier hetzelfde geldt als bij de vorige vraag: het dient per project bepaald te worden. Bovendien geldt hier ook dezelfde discussie als bij de brandwerendheid. Dus wat is wat en wanneer knip ik wat op? Theoretisch ziet het er allemaal goed uit, maar is het ook praktisch?

De RC-waarde die Revit nu automatisch genereert conform Eurocode komt vaak niet overeen met de ontworpen RC-waarde (architect).

11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?

- Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?

Dhr. Ditsel is het ermee eens dat je geen twee definiëringen wil van de RC-waarde, maar ook niet alleen een foutieve definiëring. Dhr. Ditsel quote een collega: "Om van een document gestuurde organisatie naar een informatie gestuurde organisatie te gaan" en dat betekent dat je sommige documenten moet laten genereren vanuit een andere informatiebron. En deze documenten dienen dan wel gekoppeld te worden aan je BIM. Het belangrijkste hierin is dat als er een waarde in het document wordt aangepast, moet ie ook in het model worden aangepast. "Single source of truth" sluit dhr. Ditsel af. Er moet ook niet overdreven worden met het toevoegen van informatie, vindt dhr. Ditsel. Hij ziet het liefst een kaal model zonder bouwfysische eigenschappen: "In BIM kan alles, maar dit is ook tevens je valkuil."

Sterkteklassen

Wordt onder een ander kopje gedefinieerd, namelijk *Material and Finishes (Solibri Model Checker)*.

12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?

13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?

- Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?

Zoals in vraag 5 al duidelijk is gemaakt is het toevoegen van de sterkteklasse projectafhankelijk. Het toevoegen van een aparte parameter moet ook mee worden opgepast o.b.v. de vorige antwoorden.

Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau

In het handboek staan onder andere de aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau. Tijdens het analyseren van de projecten zijn ook deze afspraken nagekeken en daar zijn ook een aantal vragen over ontstaan.

De schil van breedplaatvloeren moet los gemodelleerd worden, volledige oplegging

Met deze afspraak wordt bedoeld of de bekistingsplaat en in het werk gestorte beton los van elkaar gemodelleerd zijn.

14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren? Los of compleet?

Dhr. Ditsel geeft aan dat dit gemodelleerd dient te worden als losse schil met het beton erop (dus met losse elementen). Hier wil men ook nummers, hoeveelheden en het aantal kuub van ontvangen.

Geveldragers dienen wel gemodelleerd te worden ter indicatie

De constructeurs van Aveco de Bondt willen graag dat de geveldraggers gemodelleerd worden ter indicatie. Uit ervaring blijkt dat bij die punt ook veel variatie is wat betreft het modelleren. AdB vindt enkel het modelleren van de hoeklijn voldoende.

15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?

- Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?

Volgens dhr. Ditsel moeten geveldraggers altijd als prestatie gemodelleerd worden, want iets moet het metselwerk opvangen. De indicatie hiervan is genoeg, de details zullen uiteindelijk van de leverancier komen. Dhr. Ditsel zegt dat hij vindt dat in een prestatiemodel er al gedetailleerd moet worden voordat er een producerende partij bij betrokken raakt. Hiermee zullen er ook minder problemen optreden in de calculatiefase. Ook dient er een indicatie moeten worden gegeven van de achterconstructie/consols, want anders zou het hoeklijntje geïnterpreteerd kunnen worden als lateitje.

Opleghandjes moeten zonder ankers gemodelleerd worden

Aveco de Bondt ervaart daarnaast een verschillende view op het modelleren van opleghandjes.

16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Ditsel vindt dat opleghandjes in een prestatiemodel wel 3D mee gemodelleerd moeten worden. De ankers hoeven niet mee gemodelleerd worden.

Kolommen moeten exclusief voet- en kopplaat gemodelleerd (detailviews wel)

Hetzelfde als de opleghandjes geldt ook voor het modelleren van kolommen in- of exclusief voet- en kopplaat.

17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?

- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?
- In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?

Dhr. Ditsel geeft aan dat dit niet in 3D gemodelleerd hoeft te worden. Zij weten wel dat dat er komt. Alleen wanneer de kop- en voetplaten zulke dimensies krijgen dat ze bijvoorbeeld het systeemplafond in de weg gaan zitten moeten ze gemodelleerd worden.

Om verder op de twee laatst genoemde punten door te gaan (opleghandjes en voet- en kopplaten). Uit de analyse bleek dat AdB geen *structural connections* exporteert.

18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen hiervan?

- Wellicht alleen ter indicatie?
- Wanneer? Faseafhankelijk?

Volgens dhr. Ditsel moet de geometrische informatie die er is, ook mee geëxporteerd worden.

In geval van oplegmateriaal dient alleen de dikte gemodelleerd te worden, niet het oplegmateriaal zelf

19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt?

- Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst?
- Of is tekstuele uitleg voldoende?

Dhr. Ditsel zegt dat dit niet gemodelleerd hoeft te worden, maar wel de toleranties ervan meegenomen moeten worden. Voor nu, anno 2018, is 2D stickers voldoende.

Trappen en bordessen moeten conform het aangeleverde model van de architect gemodelleerd worden

20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?
Dhr. Ditsel zegt dat dit heel divers is en dat dit altijd volgt uit de (beginnende) afspraken die gemaakt worden in het BIM protocol. Dhr. Distel zegt hierop wel dat het een stelregel is dat constructeurs prefab trappen en bordessen modelleert aangezien ze hierbij ook moeten nadenken over eventuele opleghandjes en dergelijke. Houten trappen worden bijna altijd door de architect meegenomen.

Sparingen dienen gemodelleerd te worden conform de opgave van de installateur

Uit de analyse van de verschillend BIM modellen van Aveco de Bondt blijkt dat sparingen op verschillende manieren gemodelleerd worden. D.m.v. raam- en deursparingen, shaft openings, floor cuts, wall openings en d.m.v. de grenslijnen.

Dhr. Ditsel geeft aan dat ze met de USO discussie een beetje zijn vastgelopen, omdat het een Revit tooltje was, de ProvisionForVoid manager, die automatisch sparingen modelleerde die werden aangegeven. Hier zijn meters gemaakt en dit is allemaal goed gegaan, maar er is niet praktisch gekeken naar de oplossing aan zich. Ze wilden met de USO geen software voorschrijven, maar hoe wil je dat doen als de tool geschreven is voor Revit.

21. Zou u de hoeveelheden van sparingen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen?

- Ook aangeven welke discipline? Constructief dus

Volgens dhr. Ditsel is het geven van de lengte, breedte en locatie voor nu voldoende. Na menig denkwerk, concludeert dhr. Ditsel dat dit waarschijnlijk ook niet nodig wordt

22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?

Dhr. Ditsel geeft aan dat zij dit in de toekomst graag zouden willen zien. Vooral omdat je dan één waarheid creëert. Daar komt de vraag bij van waar sla je deze informatie op, ga je door manier met de brandwerendheidsschillen manier of middels het sparingsblokje? Hier dient een locatie voor te zijn.

Tekeningen

Bovendien zijn de tekeningen die Aveco de Bondt levert geanalyseerd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een palenplan, verdieplingsplannen en detaildoorsneden.

Palenplan

De palenplannen van Aveco de Bondt beschikken op basis van de geanalyseerde projecten allemaal over dezelfde informatie. Toch zijn er een aantal vragen.

Renvooi

Renvooi inclusief paalcode, paalafmetingen, paalpuntniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. NAP, afstort-/afkapniveau t.o.v. Peil, steklengte, paallengte, betonkwaliteit en het aantal. In geval van prefab palen wordt tevens gebruik gemaakt van een bruto en netto paallengte.

23. Is het renvooi compleet volgens u?

Dhr. Ditsel zegt hier te weinig van af te weten vanwege zijn functie als BIM coördinator. Hij heeft als enige BIM-technische opmerking erop dat de waarden in het renvooi automatisch uit het model moeten worden gehaald i.p.v. het handmatig invullen. Dit voorkomt namelijk mogelijke foutieve definiëringen.

24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Detailniveau

Er is veel te doen om detailniveaus. Alhoewel de detailniveaus zijn gedefinieerd en vastgesteld zien we dat er alsnog veel

verwarring is wat elk detailniveau inhoudt en hoe men deze onderling kan onderscheiden. Ook merkt AdB dat het gebruik van deze detailniveaus nauwelijks toegepast wordt.

25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?

- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7?
- Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst?
 - i. Per fase? (DO vs UO vs TO)

Dhr. Ditsel geeft aan dat ze bij Dura Vermeer deze detailniveaus niet hanteren. Zij hebben het zogenaamde FLOW ontwikkeld en gestandaardiseerd. Dat houdt in dat ze terug gaan naar de initiële fasen (schetsontwerp, voorontwerp, definitief ontwerp, enz.) conform de DNR STB en hier hangt Dura Vermeer vervolgens haar modellen aan op. Dhr. Ditsel haalt de gegevensbehoefte lijst erbij, deze moet in de toekomst hier ook uitkomst in bieden.

Verdiepingsplannen

Waar de palenplannen vrij identiek aan elkaar bleken te zijn, is de inhoud van de tekeningen van de verdiepingsplannen meer gevarieerd.

3D isometrie

In sommige gevallen was een 3D isometrie weergegeven bij een verdiepingsplan.

26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?

- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig?
- Geldt dit ook voor het palenplan?

Volgens dhr. Ditsel is een 3D isometrie altijd gewenst.

Afmetingen elementen

27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.

Dhr. Ditsel zegt dat het er goed uit ziet, maar dat dit natuurlijk erg persoonsafhankelijk is. Misschien dat zijn collega hier wel heel anders over denkt. Zoals in vraag 23 ook al staat vermeld, heeft dhr. Ditsel hier te weinig kennis van om hier een goed oordeel over te vellen.

Materiaalkeuzes

28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.

Niet van toepassing o.b.v. vraag 28.

29. Mist er informatie van de materialen op de verdiepingsplannen?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 28.

Overspanningsrichting vloerplaten

Uit de analyse blijkt dat de overspanningsrichting van de vloerplaten op twee verschillende manieren gemodelleerd wordt, namelijk per vloerplaat of voor de complete vloerveld.

30. Aan welke methode geeft u de voorkeur?

Als er een knip aanwezig is tussen de constructieve vloeren dan zou dhr. Ditsel de overspanningsrichting per overspanning willen zien.

Bij het exporteren van de IFC wordt de overspanningsrichting niet mee genomen.

31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?

Uit de opname van het interview blijkt dat er een misvatting plaats is gevonden. De insteek van de vraag was vanuit een IFC model waar dhr. Ditsel dacht dat de vraag een Revit model omsloeg. Er is dus geen antwoord gegeven op deze vraag.

Renvooi constructie

Aveco de Bondt neemt in een renvooi van de constructie de volgende punten op: eigenschappen van het metselwerk, betonwerk, staalconstructie, lijmwerk (allen wanneer van toepassing), de belastingen en de brandwerendheid.

32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Renvooi fundering

Aveco de Bondt geeft in 1 geanalyseerd project een renvooi van de fundering (was total engineering project). Hier werden de volgende punten opgenomen: het onderdeel, sterkteklasse, milieuklasse, soort wapeningsstaal en de dekking boven en onder.

33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?

- Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 23.

Wanden onder vloer zichtbaar?

34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?

Dhr. Ditsel zegt dat hij hier zijn vingers niet aan wil branden, hij weet het niet.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

U gaf eerder aan dat u het gebruik van detailniveaus wel nuttig vond.

35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdieplingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?

Niet van toepassing o.b.v. vraag 25.

Detaildoorsneden onder- en bovenbouw

Op basis van de geanalyseerde projecten kan geconcludeerd worden dat Aveco de Bondt een strakke lijn aanhoudt wat betreft de inhoud van de detaildoorsneden van zowel onder- als bovenbouw. Er is echter nog wel een aantal vragen.

Peil t.o.v. NAP

In de detaildoorsneden wordt keurig het niveau weergegeven. We zagen echter bij 1 project dat er bij deze niveaus (wanneer van toepassing) er gerefereerd werd naar de desbetreffende verdieplingsnaam.

36. Vindt u het toevoegen van verdieplingsnamen nuttig of overbodig?

Dhr. Ditsel geeft aan dat dit per detail verschillend is. In een terugkerend detail op meerdere verdiepingen wordt dit lastig, maar in geval van een specifiek detail is dit wel nuttig. Om dit tot een goed definitief antwoord te formuleren geeft hij aan onvoldoende inzicht hier in te hebben.

Detailniveau

Wanneer van toepassing

37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.

Niet van toepassing o.b.v. vraag 25.

Doorgaande kolommen

Bij kolommen van meerdere verdiepingen hoog of van doorgestorte (balkon)vloeren zien we dat hier verwarring ontstaat omtrent de manier van modelleren. Om te voldoen aan de BIM ILS moet de kolom namelijk worden opgesplitst om de kolom op alle verdiepingen zichtbaar te zijn, maar aan de andere kant wil je de kolom modelleren zoals die geproduceerd moet worden.

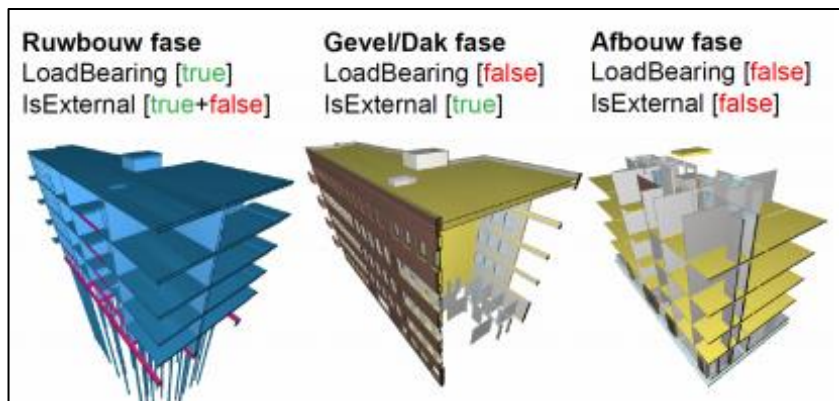
38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?

Deze vraag is helaas per ongeluk overgeslagen. Hier heeft dhr. Ditsel dus geen antwoord op kunnen geven.

Toekomst

We zien dat BIM zich aan het manifesteren is in de bouwmarkt, maar dat dit nog niet compleet is. Met de BIM basis ILS is de eerste stap gezet naar een uniforme manier van bestandsuitwisseling, maar ik ben ook benieuwd naar uw kijk op de toekomst van bepaalde punten.

De BIM basis ILS biedt met haar eisen van de definiëring van objecten een beginsel voor de bouwplanning. In onderstaande afbeelding is te zien dat o.b.v. twee IFC eigenschappen een indicatie gekregen kan worden van de planning. BIM ondersteunt dus ook het 4D aspect van een model.



Figuur 9: Bouwplanning o.b.v. IFC eigenschappen (BIM Loket, 2017)

39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?

Dhr. Ditsel geeft aan dat hij hier niet op zou inzetten als constructeur. Iedereen heeft een eigen rol in het bouwproces. Die planning/coördinatie ligt bij Dura Vermeer.

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?

Dhr. Ditsel zegt dat net als bij het 4D modelleren Aveco zich niet moet branden aan het 5D modelleren.

Hierna zegt dhr. Ditsel dat stel, de constructeur heeft bepaalde ideeën over de uitvoerbaarheid van een project over hoe dingen in elkaar gesleuteld moeten worden dat deze ook gedeeld moeten worden. Dit gaat dan tezamen met de constructieve veiligheid. Dus niet alleen de vaste bouw, maar ook de tijdelijke bouw zoals stijgers en tijdelijke ondersteuning. Dit meedenken wordt als een meerwaarde ingezien.

Einde

Dit waren de vragen die ik wilde stellen. Hartelijk dank voor uw antwoorden en nogmaals, deze antwoorden zullen alleen gebruikt worden voor mijn afstudeeropdracht bij Aveco de Bondt. Heeft u verder nog vragen?

Dhr. Ditsel geeft aan geen verdere inhoudelijke vragen.

9.9. Vergelijking van wensen

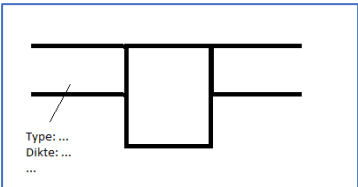
In deze bijlage zijn de wensen van de interne en externe opdrachtgevers apart naast elkaar gezet. Allereerst zijn de wensen van de interne opdrachtgevers weergegeven waarna de wensen van de externe opdrachtgevers volgen.

9.9.1. Interne opdrachtgevers

Vergelijking van wensen aan BIM modellen van interne opdrachtgevers		
BIM basis ILS		
1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed?		
○ Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst? ○ Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Geen voorkeur, is projectafhankelijk • Structuur is het belangrijkste • RVB BIM norm 2.0 is prima	• Geen voorkeur, zolang elke partij maar dezelfde uniforme naam hanteert • Afspraakafhankelijk	• Omschrijft meestal zelf bestandsnamen in BIM protocol, cf. VolkerWessels' werkwijze
2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofddraagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Subcategorisatie is meerwaarde	• Subcategorisatie is meerwaarde	• Subcategorisatie is voorkeur • Alleen code 28 is te kort door de bocht
3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• AdB loopt aardig mee op niveau • Belangrijkste is consistentie van toevoegen van eigenschappen	• Verschil in materiaal- en elementenbeschrijving • Materialen: Enkel naam met eigenschappen eraan gekoppeld • Elementen: NL-SfB codering + korte duidelijke beschrijving	• Verschil in materiaal- en elementenbeschrijving • Materialen: Enkel naam met eigenschappen eraan gekoppeld • Elementen: Niet te uitgebreid. Kort en duidelijk. Verdere beschrijving in <i>description</i> van element • Consistentie is hierin erg belangrijk, niet alleen voor Aveco, maar ook voor andere betrokken partijen
4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset_...)?		

Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- Consistentie is erg belangrijk - Mogelijke oplossing is het aanleveren van een tabel/schedule inclusief alle gevraagde eigenschappen - Geef bij het aanleveren aan wat er in het model zit. Communicatie!	- Revit-technisch erg lastig vanwege enorme diversiteit in eigenschappen, - Projectafhankelijk, geen standaard lijstje	- In de toekomst zal dit waarschijnlijk gaan moeten "Er is maar 1 <i>single source of truth</i>." - Extra tabblad genaamd 'Aveco de Bondt' zal in de toekomst uitkomst bieden
5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Ja, indien consistent op dezelfde locatie weergegeven	- Afspraakafhankelijk - Vrijwel altijd gewenst	Ja, elke informatie die het constructief gezien inzichtelijk maakt is gewenst
6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Conform RVB BIM norm: gehele buitenschil is uitwendig	De thermische schil is uitwendig	- Conform BIM basis ILS: gehele buitenschil is uitwendig - Wordt niet standaard uitgevraagd wegens BIM-kennisverschil bij de betrokkenen
7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd wordt? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?		
Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- Opsplitsen, liefst per beuk "Modelleer het zoals het buiten gebouwd wordt"	'Hoe je het modelleert, zo bouw je het ook'	- Opsplitsen, niet alleen voor juiste definiëring van <i>IsExternal</i>, maar ook i.v.m. andere hoeveelheid wapening - Bijkomend voordeel: Er wordt meer nagedacht hoe er gebouwd gaat worden
8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter <i>FireRating</i> overbodig? Wilt u <i>FireRating</i> wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- WBDBO niet constructief, dus niet vereist - Mogelijke oplossingen: - PDF inladen in Solibri Model Checker - Fictief wandje (1 mm) toevoegen	- Brandwerendheid wel gewenst - Parameter voor zowel WBDBO-waarde als hoofd draagconstructie toevoegen	- Eens met standpunt van Aveco de Bondt - Indien WBDBO-waarde & bezwijkingeis van HDC gewenst, 2 parameters toevoegen - Algemene opvatting: - Parameter voor bezwijkingeis HDC bijv. <i>FireRatingCollapse</i> - WBDBO-waarde niet gewenst - Aparte brandwerendheidsmodellen ook mogelijke oplossing

Overige vragen of opmerkingen over BIM basis ILS		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Nulpunt: Accepteert nulpunt conform VolkerWessels' werkwijze, ondanks andere opvatting • Bouwlaagindeling: Bovenkant afgewerkte vloer als Building Story • Type Entiteiten: Weest alert op definiëring van fundering → ifcFooting i.p.v. ifcFloor	• Bouwlaagindeling: Bovenkant afgewerkte vloer als Building Story. Benaming wel conform RVB BIM norm	• Bouwlaagindeling: Bovenkant afgewerkte vloer als Building Story. Gebruik zo min mogelijk levels
Aanvullende ILS betonvloeren		
9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Wanneer enkel is renvooi → te laat • Dus koppelen in model • Geldt voor alle aanwezige elementen	• Zeker toegevoegde waarde • Koppelen aan alle elementen	• Nog geen ervaring mee, maar wel gewenst i.v.m. grote invloed op prijs
10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• RC-waarde onmogelijk • R(d)-waarde meer van toepassing	• Geen meerwaarde, halen de Rd-waarde uit andere berekeningen	• RC-waarde alleen interessant in geval van geïsoleerde KPV als begane grondvloer • Rd-waarden toevoegen aan wanden is onzinnig
11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect?		
○ Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Met de RC-waarden uit model wordt niets gedaan. • In geval van 2D is RC-waarde wel gewenst (in bestek)	• Nee, gebruiken nooit de Rd-waarden uit Revit, alleen uit berekeningen van externe programma's	• Nee, Revit genereerde waarden zijn onbetrouwbaar • Indien R(C)-waarde in toekomst prominentere rol krijgt, dan eigen parameter toevoegen
12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Zolang het consistent ergens terug te vinden is, is het prima	• Locatie is niet bijzonder belangrijk, als de sterkteklasse maar aanwezig is	• Eigen parameter heeft de voorkeur
13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur?		
○ Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?		

Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Sterkteklasse koppelen aan alle aanwezige elementen	Ja, de sterkteklasse moet aan elk aanwezig element gekoppeld worden	Ja, elke informatie die het constructief gezien inzichtelijk maakt is gewenst
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau		
14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren van een breedplaatvloer? Los of compleet?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Voorkeur voor modelleren van vloerplaten tegen balken aan als 1 massa en daar eigenschappen aan te koppelen: 	- Voorkeur voor modelleren van 1 vloer/massa met hieraan de eigenschappen toegeëigend - Wel opstort aangeven	Voorkeur voor compleet modelleren, want blijft een ontwerpmodel, details komen van leverancier
15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig?		
Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- Afgesproken in BIM protocol - Meestal in bouwkundig model - Hoeklijn niet voldoende, ook ruimtereservering van achter-constructie gewenst	- Toegevoegde waarde indien locatie en afmetingen kloppen - Ruimte-inname van achter-constructie dient ook weergegeven te zijn	- Ja, dus gewenst - Hoeklijn ter indicatie is voldoende
16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden?		
- Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D? - En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig? - In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- Wel gewenst, hoeft niet erg gedetailleerd - Locatie en ruimtereservering voldoende - Ankers zijn project- en afspraakafhankelijk	- Gewenst in zowel 2- als 3D - Ruimtereservering van ankers ook handig	- Gewenst in 2- & 3D - Ankers zijn faseafhankelijk
17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden?		
Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D?		

○ In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Niets over afgesproken = niet vereist • Indien wel gewenst, is locatie en ruimtereservering voldoende ○ Tenzij het van esthetisch belang is	• Ruimtereservering gewenst • Details zijn leveranciersafhankelijk, daarom vroeg hier achteraan gaan	• Ruimtereservering gewenst • Uitwerkingsniveau is faseafhankelijk
18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen van <i>structural connections</i>? ○ Wellicht alleen ter indicatie? ○ Wanneer? Faseafhankelijk?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• In principe niet • Afspraakafhankelijk	• Graag wel bijvoegen	• Faseafhankelijk, in laat stadium wel gewenst i.v.m. eventuele clashes
19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt? ○ Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst? ○ Of is tekstuele uitleg voldoende?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• In 3D model is ruimte leeglaten prima • In 2D model wel weergeven	• Alleen dikte in 2D model is voldoende	• Enkel in 2D is voldoende (met eventueel tekstuele uitleg)
20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Afspraakafhankelijk: moet in constructief óf bouwkundig model	• Voorkeur voor enkel modelleren van beton- en staaltrappen	• Afspraakafhankelijk: moet in constructief óf bouwkundig model
21. Zou u de hoeveelheden van sparingen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen? ○ Ook aangeven welke discipline? Constructief dus		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Nog niet	• Nu (nog) geen meerwaarde, dus niet gewenst	• Overbodig, gaat meer richting leveranciers
22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Is niet aan de constructeur • Enkel de sparingen overnemen vanuit installatietechnisch model	• Niet gewenst	• Hoort niet in constructief model thuis • Enkel volgen en controleren van de aangeleverde sparingsmodellen

Tekeningen		
Palenplan		
23. Is het renvooi compleet volgens u?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Ja	- Ja - Indien aanwezig, wil men de centreerstaven ook weergegeven zien	Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
- Niet nuttig voor Boele & Van Eesteren - Wel noodzakelijk voor gemeente	Niet gewenst	Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?		
- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7? - Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst? i. Per fase? (DO vs UO vs TO)		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
“Tekstueel zegt het iets, maar model technisch niets” - Algemene kijk: - DN000 bestaat niet - DN100 is de massastudie - DN200 is het ontwerp (architect) - DN300 zijn de werktekeningen (constructeur) - DN400 illustreert de productietekeningen (leverancier) - DN500 is de revisie.	Men hanteert de handelswijze van VolkerWessels en hier wordt geen gebruikt gemaakt van deze detailniveaus	- Worden niet gebruikt door IBB Kondor vanwege teveel verschillende interpretaties - Hanteren handelswijze van VolkerWessels
Verdiepingsplannen		
26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?		
- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig? - Geldt dit ook voor het palenplan?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Projectafhankelijk	Absolute meerwaarde	- Toegevoegde waarde “Kracht van visualisatie moet niet onderschat worden”

○ Woningbouw waarschijnlijk overbodig, grote gebouwen wel nuttig		
27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Prima	• Prima	• Voor zover hij kan zeggen prima • Tekst op tekeningen uit de <i>descriptions</i> halen (vraag 3)
28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Wordt meestal d.m.v. arceringen weergegeven, maar niet vereist	• Prima	• Prima, sterkteklassen zijn erg nuttig
29. Mist er informatie van de materialen op de verdieplingsplannen?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Nee	• Nee	• Voor zover hij weet niet
30. Aan welke methode geeft u de voorkeur? Per vloerplaat of per compleet vloerveld?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Afhankelijk van hoe het berekend is, m.a.w. de constructieve belangen	• Per vloerplaat, kan namelijk per beuk verschillen	• Per vloerplaat • Faseafhankelijk
31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Geen toegevoegde waarde, meestal kan het worden afgeleid uit de tekeningen	• Nu niet gewenst, maar in toekomst denkt men van wel	• Ziet er geen toekomst in
32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Niet project-, maar productafhankelijk • Indien nuttig op bouwvloer, voeg toe • Eigenschappen van wapening altijd • Betonsterkte en milieuklasse vereist bij wanduitslag	• Ja, zeker voor de mensen op de bouwvloer	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?		

○ Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Indien nuttig op bouwvloer, voeg toe	• Nuttig voor op de bouwvloer	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Nee, niet gewenst	• Niet gewenst	• Geen aparte tekeningen gewenst
35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdiegingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Niet van toepassing	• Niet van toepassing	• Niet van toepassing
Detaildoorsneden onder- & bovenbouw		
36. Vindt u het toevoegen van verdiegingsnamen nuttig of overbodig?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Onderdeelfhankelijk ○ Specifiek detail → niet gewenst ○ Meer voorkomend detail → wel gewenst	• Overbodig	• Wel nuttig, dus gewenst
37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Niet van toepassing	• Niet van toepassing	• Niet van toepassing
38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• “Modelleer het zoals het buiten gebouwd wordt”, dus niet opknippen	• Ja, dus in geval van doorgaande elementen, deze ook zo modelleren	• Ja, niet opsplitsen • “Geometrie gaat boven BIM basis ILS”
Toekomst		
39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
• Boele & Van Eesteren is momenteel bezig met het ontwikkelen van 4D modellen	• Niet per se voor Goossen Te Pas Bouw, maar wel voor de wat onervaren partijen	• 4D modelleren niet

In de toekomst wordt verlangd dat de constructeur aangeeft hoe er gebouwd gaat worden	Het betrekken van de bouwplanning kan wel voordeel opleveren qua bouwsystematiek	Maar verwacht wordt dat wel meer vraag komt naar modelleren zoals er gebouwd gaat worden
40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
Niet mogelijk	- Niet gewenst - Te erg leveranciersafhankelijk	Niet de taak van constructeurs
Overige vragen en opmerkingen		
Boele & Van Eesteren	Goossen Te Pas Bouw	IBB Kondor
6D modelleren: in de toekomst steeds prominenter. Toevoegen van de duurzaamheid, levensduur en of een element cradle-to-cradle is, zal in de toekomst gewenst zijn	X	- Alles terugzien in model wat invloed heeft op prijs (UO is te laat) - Streven naar zoveel mogelijk gerichte informatie in model i.p.v. extra verwante rapporten bijvoegen - Toevoegen van (extra) informatie aan 2D-tekeningen minimaliseren (niet "stickeren") - Geef aan waar Aveco vanuit gaat, communicatie! Balkons: Minimale dikte modelleren gewenst Isokorven: Dikte, hoogte en minimale schildikte gewenst Hybride modellen zijn in opkomst, dus 2D over 3D 2D tekeningen dienen gevectoriseerd te zijn zodat eruit de tekeningen gemeten kan worden

9.9.2. Externe opdrachtgevers

Vergelijking van wensen aan BIM modellen van externe opdrachtgevers		
BIM basis ILS		
1. In geval van een samenwerking, hanteert u dan liever een eigen bestandsnaam voor een project of is de samenstelling van Aveco de Bondt goed? ○ Vindt u de huidige samenstelling van de benaming fijn? Ziet u liever wat anders? Is extra informatie gewenst? ○ Toevoegen van fase ontwerpproces bijvoorbeeld?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Geen voorkeur • Belangrijkste is de consistentie en dat de naam helder en herkenbaar is	• Geen voorkeur • Structuur en betekenisvol het belangrijkste • AdB-afkorting liefst vooraan • Ontwerpfase ook meerwaarde	• Verschil in native en IFC modellen • IFC model: voldoen aan RVB BIM norm • Native model: Geen voorkeur, maar wel gehanteerde software versie toevoegen
2. Heeft u voorkeur om elk element als hoofd draagconstructie te definiëren of om alles onder te verdelen in subcategorieën? M.a.w. heeft de subcategorisatie volgens u meerwaarde?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Subcategorisatie is meerwaarde • Codering 28 alleen in tunnelbouw	• Subcategorisatie is meerwaarde	• Geen voorkeur
3. Vindt u de benaming van de materialen prettig? Wat anders gewenst? Extra informatie nodig?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Voorkeur voor enkel materiaal naam (evt. met NL-SfB codering), bijv. 'Beton', met hieraan eigenschappen gekoppeld • Consistentie is belangrijk	• Prettige benaming • Ook makkelijk vindbaar • Eigenschappen wel aan elementen koppelen, niet alleen in naam	• Consistentie het belangrijkste • Hanteren altijd de Nederlandse Revit Standaard
4. Is de informatie op de goede plaats gesitueerd in Solibri Model Checker? Is het wellicht gewenst dat alles onder 1 kopje staat (bijvoorbeeld onder Pset....)?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Voorkeur voor 'custom property sets' voor gerichte informatielevering	• 1 tabel is makkelijk • AdB's export tabel nog niet compleet • Opzet en consistentie belangrijkste	• Doet men al deels: schrijven standaard Psets weg met gebundelde informatie
5. Is het toevoegen van een sterkteklasse aan elk gebruikt materiaal gewenst?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Afspraakafhankelijk	• Toegevoegde waarde	• Projectafhankelijk

• Locatie in IFC ook lastig, daarom heeft aparte parameter de voorkeur		
6. Uit besprekingen met verschillende bedrijven blijkt dat er onduidelijkheid heerst over de exacte definitie van in- en uitwendig. Wat houdt dit voor u in?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Controleert men niet op, dus niet relevant ◦ Dubbeling met NL-SfB codering	• Voor eenduidigheid alle delen van thermische schil is uitwendig	• Conform BIM basis ILS
7. In geval van een doorgaande vloer die zowel binnen als buiten is, hoe wilt u deze gedefinieerd wordt? Opsplitsen van de vloerplaat? → 2 aparte vloeren joinen?		
◦ Denk aan een KPV met i.h.w. gestort beton.		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Niet relevant (vraag 6) • Als het al van belang is, geldt dit voor de architect	• Modelleren zoals er gebouwd gaat worden • Dus in dit geval opsplitsen	• Per situatie verschillend • Indien sprake van thermische knip of dilatatieknip, dan opsplitsen
8. Hoe staat u in deze brandwerendheid-discussie? Vindt u het toevoegen van de parameter <i>FireRating</i> overbodig? Wilt u <i>FireRating</i> wel gedefinieerd hebben? Anders kort in renvooi i.p.v. per object?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• WBDBO-waarde wel gewenst ◦ Eis aan bezwijken van HDC niet gewenst	• Daadwerkelijke WBDBO-waarde wel toegevoegde waarde	• Eis van WBDBO-waarde gewenst in apart model • Bezwijkingseis HDC niet gewenst
Overige vragen of opmerkingen		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Bouwlaagindeling: Bovenkant afgewerkte vloer als Building Story	• Nulpunt: Fysiek nulpunt erg fijn, wel afspreken hoe deze te modelleren • Bouwlaagindeling: Veel interne discussies over bij Koopmans, consistentie voor nu het belangrijkste	• Bouwlaagindeling: Geen voorkeur, omdat zij een trucje hiervoor hebben • bezig met een verdiepingsslag op BIM basis ILS in de vorm van gegevensbehoefte lijst
Aanvullende ILS betonvloeren		
9. Heeft u voorkeur voor het aangeven van de milieuklasse per materiaal/object of algemeen in een renvooi?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• In parameter verwerken heeft de voorkeur • Typisch UO-dingetje	• Niet direct een toegevoegde waarde, maar kan nuttig zijn • Indien hele project gelijk, renvooi	• Per project bepalen
10. Heeft u voorkeur voor het gebruik van de RC-waarde of de U-waarde of geen voorkeur?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer

• RC-waarde lastig i.v.m. de combinatie met bouwkundig • R(d)-waarde wel gewenst, maar niet de hoogste prioriteit • In de toekomst hogere prioriteit verwacht	• Voorkeur voor toevoegen van R(d)-waarde t.o.v. RC- & U-waarde ○ Wel daadwerkelijk, niet de eis	• Projectafhankelijk
11. Doen jullie iets met de gegeven RC-waarde van Revit i.p.v. die van de architect? ○ Zo nee, zou u dat in de toekomst wel willen?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• X	• Voorkeur aan extra parameter met juist waarde	• “Single source of truth”
12. Moet er een extra IFC parameter aangemaakt zodat de sterkteklasse ook in de PropertySet te vinden is?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Ja, zie antwoord op vraag 5	• Zolang het consistent ergens terug te vinden is, is het prima	• Oppassen met toevoegen van informatie ○ “In BIM kan alles, maar dit is ook tevens je valkuil.”
13. Zou u ook willen zien dat bij andere materialen ook de sterkteklasse wordt gedefinieerd, bijvoorbeeld van een kalkzandstenen muur? ○ Heeft u voorkeur om dit per materiaal te definiëren of algemeen in een renvooi aan te duiden?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Ja, aan alle elementen moet een sterkteklasse gekoppeld worden	• Ja bij alle aanwezige elementen, zie antwoord op vraag 5	• Projectafhankelijk, zie antwoord op vraag 5
Aanvullende afspraken op uitvoeringsniveau		
14. Heeft u voorkeur voor de manier van modelleren van een breedplaatvloer? Los of compleet?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
Voorkeur voor los modelleren, indien geen problemen in de IFC, anders voorkeur voor compleet modelleren	• Voorkeur voor los modelleren	• Voorkeur voor los modelleren
15. Vindt u het modelleren van deze geveldrager nuttig? ○ Zo ja, op wat voor (detail)niveau wilt u het liefst zien in 3D? Is de genoemde hoeklijn van de constructeurs voldoende?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Afspraakafhankelijk • Meestal in bouwkundig model	• Zeker nuttig • Hoeklijn is hierbij voldoende	• Wel nuttig • Indicatie incl. achterconstructie gewenst
16. Wilt u dat de opleghandjes gemodelleerd worden? ○ Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D? ○ En is de aanwezigheid van de ankers gewenst of overbodig?		

○ In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• X	• Afhankelijk van fase ○ Na DO gewenst • Vorm en locatie belangrijkste	• Wel 3D modelleren • Ankers overbodig
17. Vindt u dat de voet- en kopplaten altijd gemodelleerd moeten worden? ○ Zo ja, voorkeur voor 2- of 3D? ○ In welke fase zou u deze graag willen zien? DO te vroeg?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Over het algemeen door staalbouwer ○ Alleen indien het veel ruimte in beslag neemt modelleren	• Faseafhankelijk • Wel handig i.v.m. het verzonken zijn of niet	• Alleen gewenst indien ze andere systemen (bijv. systeemplafond) in de weg gaat zitten
18. Is er volgens u vraag naar het bijvoegen van <i>structural connections</i>? ○ Wellicht alleen ter indicatie? ○ Wanneer? Faseafhankelijk?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Als de informatie er is, graag weergeven in model en IFC ○ Wel realistisch, niet indicatief	• Nog niet gemist, dus geen vraag naar	• Geometrische informatie die beschikbaar is moet mee geëxporteerd worden
19. Ziet u liever dat het oplegmateriaal wel gemodelleerd wordt? ○ Is dit alleen in 2D of ook 3D gewenst? ○ Of is tekstuele uitleg voldoende?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Afspraakafhankelijk	• Alleen in 2D model is voldoende	• 2D modelleren is voldoende
20. Voorkeur voor trappen(huizen) en bordessen in model toe te voegen of gaten in vloer (Shaft opening)?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Afspraakafhankelijk, maar details worden door architect geleverd (net als bij balkons)	• Afspraakafhankelijk • Betontrappen meestal door constructeur	• Afspraakafhankelijk • Prefab trappen meestal door constructeur
21. Zou u de hoeveelheden van sparringen willen ontvangen? Wellicht met het oog op de planning van het fabriceren van de prefab onderdelen? ○ Ook aangeven welke discipline? Constructief dus		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer

• X	- Niet gewenst - Bruto en netto hoeveelheid van een element wel handig	• Niet gewenst
22. Zou u andere eigenschappen zoals in de USO staat omschreven (AcousticRating, SmokeStop) ook gedefinieerd willen zien?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Geldt niet voor constructeur	• Niet in constructief model	• In toekomst gewenst
Tekeningen		
Palenplan		
23. Is het renvooi compleet volgens u?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Ja	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
24. In een van de geanalyseerde projecten worden ook de paalbelastingen gegeven. Zou u deze altijd verlangen?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Voor Koopmans niet nuttig	•
25. Vindt u het gebruik van detailniveaus nuttig?		
- Hoe staat u tegenover de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7? - Zo ja, op wat voor detailniveau is een palenplan gewenst? i. Per fase? (DO vs UO vs TO)		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
- Draait om de betrouwbaarheid van model, niet om de gedetailleerdheid - Algemene opvatting: - DN300: goede afmetingen en locatie (eind ontwerpmodel) - DN400: hoe ga je iets bouwen? (Leveranciersmodel) - DN500: veranderingen tijdens de bouw worden meegenomen	- Zien liever afspraken per fase - Wie levert wat wanneer?	- Hanteren geen detailniveaus, wel FLOW (zelf ontwikkeld en gestandaardiseerd) - Terug naar initiële ontwerpfasen cf. DNR STB en hangen daar hun modellen aan op
Verdiepingsplannen		
26. Is een 3D isometrie gewenst op elk verdiepingsplan van elk project?		
- Zo nee, wanneer dan wel of is het overbodig? - Geldt dit ook voor het palenplan?		

J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
○ Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Waarschijnlijk overbodige luxe, maar kan voor veel opheldering zorgen • Bij fundering wel toegevoegde waarde	• Altijd gewenst
27. Manier van weergeven gewenst? Denk aan oppervlakte (betonnen) kolommen, dikke muren.		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Goed	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
28. Is de manier van weergeven gewenst? Denk aan afkortingen van materiaal of sterkteklasse.		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Sterkteklasse ook terugzien op tekeningen, per element of in renvooi maakt niet uit	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
29. Mist er informatie van de materialen op de verdieplingsplannen?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Nee	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
30. Aan welke methode geeft u de voorkeur? Per vloerplaat of per compleet vloerveld?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Niet per se een voorkeur • Per vloerveld mag	• Per vloerplaat
31. Zou u dit wel graag willen zien? Door bijvoorbeeld door het toevoegen van een object (pijl) of een parameter of iets dergelijks?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Alles op tekeningen ook terugzien in model, dus overspanningsrichting ook	• Wel toegevoegde waarde • Iets visueel heeft de voorkeur	• X
32. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Voor werkvoorbereiding niet heel nuttig, voor op de bouwvloer wel	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
33. Is het toevoegen van een dergelijk renvooi nuttig? Zou u dit altijd willen zien?		

○ Zo ja, in één geanalyseerd project is er een algemeen renvooi gegeven, d.w.z. een combinatie van de constructie en de fundering. Heeft een algemeen renvooi de voorkeur boven een splitsing in constructie en fundering?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Projectafhankelijk	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
34. Aparte tekeningen gewenst met tekeningen met wanden onder-views gewenst?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Niet gewenst	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen
35. Welk detailniveau is gewenst per fase van een verdieplingsplan? Hetzelfde als bij het palenplan?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Niet van toepassing	• Niet van toepassing	• Niet van toepassing
Detaildoorsnedes onder- & bovenbouw		
36. Vindt u het toevoegen van verdieplingsnamen nuttig of overbodig?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
○ Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen	• Overbodig, wordt in feite al weergegeven door detailnummer	• Te weinig kennis om tot een goed oordeel te komen, maar is waarschijnlijk detailverschillend: ○ Voor een terugkerend detail is dit lastig ○ Specifiek detail wel nuttig
37. Op wat voor detailniveau is een detaildoorsnede gewenst? Gebruik makend van de detailniveaus zoals omschreven in Bijlage 9.7.		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Niet van toepassing	• Niet van toepassing	• Niet van toepassing
38. Gebruikt u de lengtes van de kolommen uit de modellen?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Als er over meerdere lagen wordt gebouwd, ook zo modelleren	• Voorkeur voor modelleren van gehele doorgaande kolom, niet opsplitsen	• X
Toekomst		
39. Denk u dat er in de toekomst meer van constructeurs zal verlangd worden wat betreft de bouwplanning? Zo ja, wat zoal?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
• Niet de taak van de constructeur	• Niet de taak van de constructeur	• Niet de rol van constructeurs

40. Om verder door te gaan op de mogelijkheden van BIM. Wilt u dat niet alleen de hoeveelheden gegeven worden maar dat ook direct een (schatting van het) bedrag hieraan gekoppeld wordt?		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
Niet de taak van de constructeur	- Niet de taak van de constructeur - Overzicht van alle kwantiteiten wel nuttig	Niet de rol van constructeurs
Overige vragen en opmerkingen		
J.P. Van Eesteren	Koopmans	Dura Vermeer
Wanneer er informatie beschikbaar is, ook terugzien in IFC	- Toevoegen van afwerkingsklasse ook toegevoegde waarde - Geef door waar wat is verwerkt in het model, communicatie! Palenplan: in geval van verschillende paalpuntniveaus dit verschil aangeven d.m.v. stippellijn	Praktische insteek: Alleen in model gewenst, wanneer het gevraagd wordt - Geef bepaalde ideeën over de uitvoerbaarheid door (ook tijdelijke bouw)