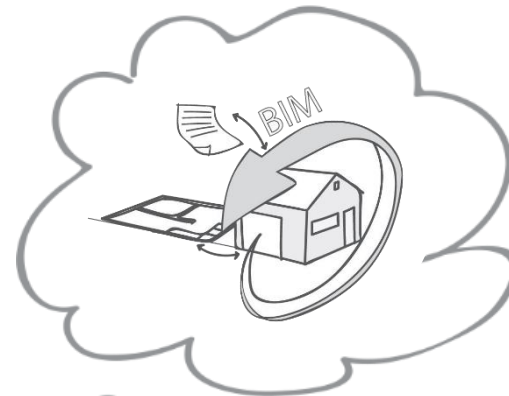
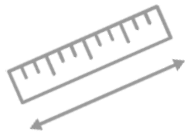
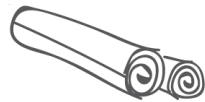
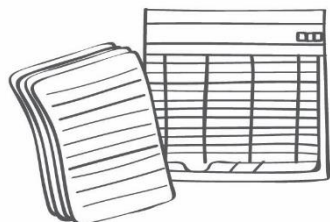


De calculator en BIM



Een initiatief van het Technisch Comité BIM & ICT en de Cluster BIM.

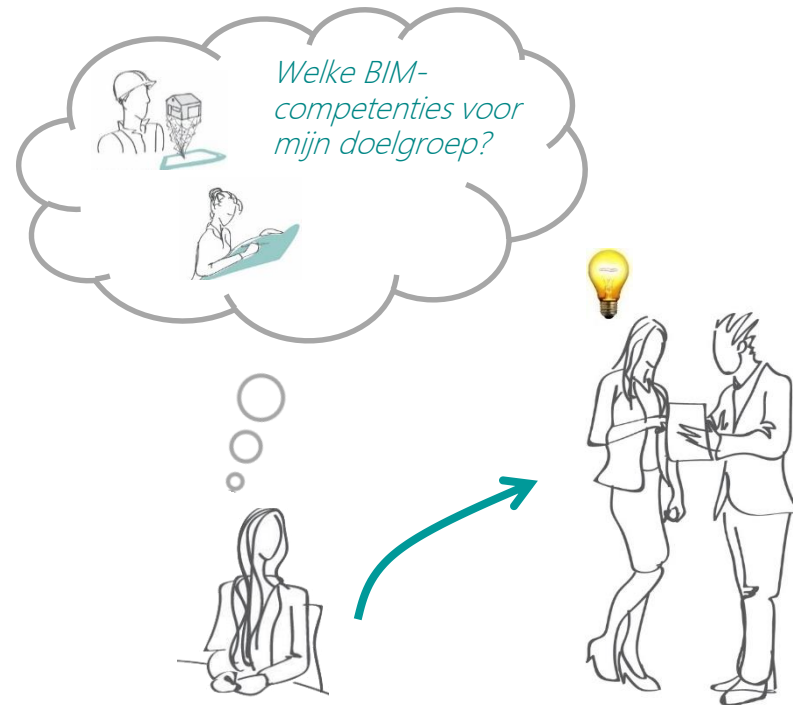


Wat is het doel van dit document?

- **Scholen en opleidingscentra** die zich richten op (toekomstige) calculators, bewust maken van de BIM-competenties die zij zouden moeten verwerven. Dit document dient dus als inspiratiebron voor de ontwikkeling van BIM-opleidingstrajecten voor calculators (zowel voor initiële als voortgezette opleidingen) ;
- **Calculators** bewust maken van de impact van BIM op hun taken en op de te verwerven BIM-competenties, en van mogelijke geschikte opleidingen.

Wat vindt u in dit document?

- Een beknopt overzicht van de traditionele **taken van** de calculator (met links naar meer volledige beschrijvingen);
- Een beschrijving van de **BIM-competentiematrix** die is ontwikkeld in het kader van de werkgroep 'Opleidingen' (WG5) van het Technisch Comité BIM & ICT en de Cluster BIM, alsmede een selectie (uit de matrix) van BIM-competenties die relevant zijn voor een calculator ;
- Een gedetailleerde beschrijving van de BIM-competenties die de calculator in elk thema moet verwerven: welke BIM-competenties met betrekking tot **tools** (software en hardware)? Welke BIM-competenties voor **informatiemanagement**? Welke BIM-competenties voor **management** (projectmanagement en bedrijfsmanagement)? ;
- Hoe je als calculator bij te scholen op gebied van BIM? Link naar relevante opleidingen, enz. **(komt binnenkort)**



De rol van de calculator is afhankelijk van het bedrijf waarin hij werkt. De onderstaande taken geven een breed beeld van wat zijn verantwoordelijkheid zouden kunnen zijn. In de praktijk zijn echter niet al deze taken altijd volledig de verantwoordelijkheid van de calculator. Deze kunnen worden verdeeld tussen de calculator en andere actoren binnen het bedrijf (zie volgende pagina).

Offerte

De calculator bepaalt de hoeveelheden en eenheidsprijzen van de verschillende te bouwen elementen en neemt zo deel aan het opstellen van de prijsofferte van de onderneming. Om een offerte op te stellen, baseert hij zich op de door het ontwerpteam verstrekte aanbestedingsdossier. Hij moet dus in staat zijn om plannen, lastenboeken en meetstaten te analyseren en eventuele incoherenties op te sporen. De offerte van de onderneming omvat de prijs van de te gebruiken materialen, de prijs van arbeid, de prijs met betrekking tot het gebruik van het materieel, enz. Om een offerte te kunnen opstellen, moet de calculator leveranciers en onderaannemers raadplegen (offertes aanvragen, offertes vergelijken, onderhandelen en overeenkomsten sluiten).

Hij moet ook variantenstudies uitvoeren. Soms moet hij ook SWOT-analyses maken (wat zijn de voordelen en risico's van het indienen van een offerte voor dit project?) en deze analyse toelichten aan het management. Op basis hiervan zal het management beslissen om al dan niet een bod uit te brengen.

Budgetcontrole

De calculator vergelijkt de verwachte kosten met de werkelijke kosten en neemt de nodige maatregelen om de winstgevendheid van de werkzaamheden voor zijn bedrijf te waarborgen.

Aankoop

De calculator moet ook in staat zijn om de posten juist te groeperen volgens de uit te voeren bestellingen (bepaalde hoeveelheden moeten worden herzien, gegroepeerd, opnieuw worden bepaald) en rekening houdend met de planning.

Wijzigingen

Het kan ook de verantwoordelijkheid van de calculator zijn om aanpassingen te doen in functie van mogelijke wijzigingen van de klant, onvoorziene omstandigheden op de bouwplaats, enz.

Vorderingsstaat en eindafrekening

De calculator controleert de diensten van onderaannemers en de leveringen van leveranciers om er zeker van te zijn dat ze voldoen aan de prijsaanvraag. Hij kwantificeert de uitgevoerde taken (gepresteerde uren, kosten van materiaal en materieel) en zorgt ervoor dat de diensten van zijn bedrijf worden gefactureerd zoals voorzien in het contract.

Ook te raadplegen:

- [Calculator: basisvaardigheden](#) (Cevora)
- [Instapcompetentieprofiel van een calculator](#) (Tempera in opdracht van Cevora)
- [F11080 – Bouwcalculatie](#) (Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen)

De op de vorige pagina vermelde taken kunnen in sommige gevallen allemaal onder de verantwoordelijkheid van de calculator vallen (bijvoorbeeld in het geval van kleine bedrijven of als het project zich in het buitenland bevindt en het passend wordt geacht om de calculator naar de locatie te sturen om het project gedurende de hele bouw ervan te kunnen volgen). Om in lijn te zijn met de praktijk hebben we echter een aantal grote bouwbedrijven geïnterviewd, zodat zij licht konden werpen op de meest courante taken van hun calculators in de praktijk. De resultaten van deze interviews zijn hier anoniem opgenomen.

In grote bedrijven grijpt de calculator vooral in de fase van de prijsofferte in

In de meeste grote bedrijven zijn calculators vooral betrokken bij de fase van de prijsofferte. Na het uitbrengen van de offerte draagt hij het over aan de aankoopdienst en de projectleider, die vervolgens instaan voor de aankoop, de budgetcontrole, de opvolging van de voortgang, de aanpassingen, de eindafrekening, enz.

De hoofdrol van de calculator verandert niet met BIM

De rol van de calculator en de informatie die hem wordt verstrekt om de prijsofferte op te stellen hangt af van het contract. Vandaag de dag, bij overheidsopdrachten, ontvangt hij in het algemeen een volledig dossier met gedetailleerde plannen, lastenboeken en meetstaten. In andere gevallen is het echter mogelijk dat hij geen volledige plannen of meetstaten krijgt. Met het toenemende gebruik van BIM verwachten grote bedrijven ook steeds meer bouw-informatiemodellen, toegevoegd aan de traditionele documenten, te ontvangen. De belangrijkste rol van de calculator blijft echter dezelfde: hij zal er altijd voor moeten zorgen dat inconsistenties in de ontvangen informatie worden opgespoord en dat de juiste vragen worden gesteld om de informatie te verkrijgen die hij nodig heeft om de offerte op te stellen.

Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de wijze waarop het BIM-model is opgebouwd

Vandaag de dag is het voor bedrijven in België niet mogelijk om alleen een BIM-model van het ontwerpteam te ontvangen. Wanneer bedrijven BIM-modellen ontvangen, worden deze vergezeld van traditionele documenten (waarvan sommige uit het BIM-model kunnen worden gehaald). Daarnaast is het voor bedrijven niet altijd gemakkelijk om uit het model de informatie te halen die voor hen relevant is. Het is noodzakelijk om zorgvuldig te bestuderen hoe het model is opgebouwd, omdat de hoeveelheden die ervan afkomstig zijn afhankelijk zijn van de manier waarop de elementen zijn gemodelleerd en geclassificeerd.

De tijd die het bedrijf heeft om een offerte in te dienen is soms krap en de BIM-competenties zijn intern soms geconcentreerd bij een beperkt aantal mensen. In dit geval kan de analyse van het BIM-model, de vergelijking met de ontvangen samenvattende meetstaten en het maken van gedetailleerde meetstaten op basis van deze analyse worden uitbesteed (bijvoorbeeld aan een in BIM gespecialiseerd calculatiebureau). Zodra de offerte is geaccepteerd, zal het bedrijf meer tijd hebben om intern vertrouwd te raken met het BIM-model en het tijdens de uitvoeringsfase te gebruiken.



BIM-competenties – beschrijving van de matrix

De werkgroep 'Opleiding' (WG5) van het Technisch Comité BIM & ICT en cluster BIM heeft een aantal "BIM-competenties" geïdentificeerd en in een [matrix](#) gestructureerd zodat er voor verschillende toepassingen (bij de ontwikkeling van opleidingsprogramma's, aanwerving, enz.) er gemakkelijk naar verwezen kan worden. In deze matrix zijn de competenties verdeeld in drie thema's (tools, informatie en management), elk met zes niveaus. De drie thema's worden hieronder kort beschreven.

	Niv 1 - Kennis	Niv 2 - Begrip	Niv 3 - Toepassing	Niv 4 - Analyse	Niv 5 - Evaluatie	Niv 6 - Optimalisatie
Tools	<p>Het kennen van de bestaande categorieën van BIM-tools</p> <p>Categoriseren van tools: tools voor het modelleren, het simuleren (energie ...), het coördineren/controleren (overstels), het samenwerken (uitleidingsplannen), facility management ...</p>	<p>Het begrijpen en met zijn eigen woorden kunnen uitleggen van de mogelijkheden en toepassingen van de verschillende BIM-tools</p> <p>Het kunnen uitleggen van de mogelijkheden en de toepassingen van tools van minstens drie categorieën. Het kunnen opsporen van een tool van elk van deze categorieën, basiskennis hebben van de interface management ...</p>	<p>Het kunnen gebruiken van de tools</p> <p>Voorbeelden: • Het kunnen creëren van modellen op basis van vooraf vastgelegde conventies • Het kunnen vastleggen en digitaliseren van een bestaande situatie • Het kunnen opstellen en up-to-date houden van een planning • Het kunnen uitvoeren van verschillende soorten simulaties en schattingen • Zo de bouwplaats kunnen vertonen aan modellen voor de fysieke constructie van een bouwwerk • Het kunnen gebruiken van modellen voor het beheer en het onderhoud van bouwwerken/instaties</p>	<p>Het kunnen ontwikkelen van standaarden (templates ...) waarmee het mogelijk is de inhoud van een bestand te organiseren volgens zijn behoeften of een tool te personaliseren</p> <p>Voorbeelden: het kunnen creëren en gebruiken van een standaard, het kunnen creëren van een template, het kunnen samenwerken met een architect, een link kunnen maken met een bestand of met een productdatabase ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het kunnen beoordelen van de tools (op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding, de beperkingen en mogelijkheden ...) Het kunnen kiezen van de geschikte tool(s) in functie van het beoogde gebruik en het kunnen rechtvaardigen van de gemaakte keuze Het kunnen implementeren van de gekozen oplossingen <p>In deze context komt men ook wel eens de begrippen <i>equipment</i> (apparaten, software) en <i>platform</i> (het vlak het waarop wordt om heen die verband houden met de ontwikkeling van specificaties voor de planning en het beheer van de hardware en om heen die verband houden met het softwarebeheer)</p>	<p>Het kunnen creëren/optimaliseren van tools</p> <p>Deze taak is normaalgesproken weggelegd voor informatici of programmeurs. In deze context wordt er vaak gesproken over software en over development (software- en werkbouwkunde).</p>
Informatie	<ul style="list-style-type: none"> Het kennen van de verschillende types gegevens die door de betrokkenen in de bouwsector gebruikt worden Weten dat er een collaboratief platform bestaat <p>Types gegevens: geometrische (lengte, breedte ...) en niet-geometrische gegevens (gegrachteweg, hoeveelheden ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het kunnen uitleggen waartoe de verschillende types gegevens dienen Weten hoe men toegang krijgt tot het collaborative platform Basiskennis hebben omtrent het organiseren van de informatie <p>Het niet begrijpen van een Document Management System en een Model Management System voor het opstellen, beheer en delen van documenten en modellen</p>	<p>Het kunnen creëren, gebruiken en onttrekken van informatie met behulp van de bestaande tools en aan de hand van de bestaande conventies</p> <p>Het kunnen structureren en uitsluiten van informatie zoals beschreven in het protocol en de modelleerpraktijken (het benoemen van de documenten volgens de afspraken, het op het juiste ogenblik overmaken van de juiste informatie aan de juiste personen, het gebruiken van het collaboratieve platform ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het kunnen analyseren van gegevens Het kunnen opsporen van incoherenties <p>Waarborgen Het kunnen controleren van de kwaliteit van de modellen, documenten en andere informatie die voortvloeit uit de informatiebronnen van modelleerpraktijken (het controleren van de juistheid van de informatie, het controleren van de juistheid van de informatiebronnen ...)</p>	<p>Het kunnen formuleren van conclusies op basis van de analyse (conclusie omtrent de kwaliteit van de gegevens en de manier waarop deze uitgewisseld worden)</p> <p>Van de aangeleverde informatie (conclusie) trek andere gegevens/bronnen af die geschikt zijn voor de analyse</p>	<p>Het kunnen beheeren, aanpassen en verbeteren van het informatie-uitwisselingsproces (informatiestroom)</p> <p>Het kunnen verbeteren van het informatie-uitwisselingsproces, dit kan het kunnen ontwikkelen van een methode en het kunnen uitvoeren van oplossingen waardoor iedereen op het juiste moment kan beschikken over de juiste informatie.</p>
Management	<p>Op de hoogte zijn van de bestaande normen, reglementen en leidraden met betrekking tot het BIM-proces</p> <p>Voorbeelden van documenten waarvan men het bestaan dient te kennen: de Europese richtlijn van 2014, de buildingSMART-standaarden (IFC, MVD ...), de documenten die van toepassing zijn voor het BIM-proces (BIM-protocol, BIM-uitvoeringsplan, BIM-voorspellen, BIM-voorspellen, BIM-voorspellen, de norm ISO 192 (LR))</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het begrijpen van de impact van normen en reglementen op de organisatie van het bedrijf/het project Een goed beeld hebben van de uitdagingen die gepaard gaan met de collaborative werkwijze op het niveau van het project/het bedrijf <p>Het begrijpen en kunnen uitleggen van de inhoud van voormelde documenten (BIM-protocol ...)</p> <p>Het begrijpen en kunnen uitleggen van de impact van BIM op de traditionele rollen, op de interacties tussen de betrokkenen en op het beheer van het project</p> <ul style="list-style-type: none"> Noties hebben van change management (omgaan met verandering), het begrijpen van de risico's die gepaard kunnen gaan met de invoering van BIM binnen een project/bedrijf Het kunnen definiëren van en communiceren over de algemene doelstellingen voor het project/het bedrijf 	<p>Het invoeren van conventies en het doen respecteren ervan in een specifieke context (binnen het project/het bedrijf)</p> <ul style="list-style-type: none"> Het BIM-protocol, het BIM-uitvoeringsplan en de modelleerpraktijken ... kunnen schrijven en deze ook laten respecteren Het kunnen organiseren en leiden van vergaderingen De communicatie tussen de verschillende betrokkenen in goede banen kunnen leiden Het kunnen begrijpen van een team/bestuur bedrijf bij het invoeren van een nieuwe werkwijze 	<p>Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van de BIM-activiteiten (budget, planning, klanttevredenheid) en de hierbij betrokken personen en/of organisaties aan de hand van gestandaardiseerde tools</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van het project en de hierbij betrokken personen in termen van BIM (via analysemethoden, gebaseerd op werkende indicatoren ...). Voorbeelden: kosten, levertijd, klanttevredenheid, de invoering van BIM binnen een bedrijf Het kunnen bepalen van de kunnen vaststellen of de competenties van een team zouden samenwerken met de BIM-doelstellingen Het kunnen bepalen van een (toekomstige) 'aansluitingspunt' dat bestaat uit een overzicht van de operaties die nodig zijn om de competenties die ze verworven hebben <p>De in dit punt aangehaalde analyses kunnen als basis dienen voor voorbeelden ter verbetering van de doeltreffendheid (tabel 1 voor de aanwerving van het BIM-implementatieplan)</p>	<p>Het kunnen formuleren van conclusies op basis van de analyse (budgetten, te respecteren processen ...)</p> <p>Het kunnen creëren van een BIM-implementatieplan (opdraken van doelstellingen en van te realiseren om deze doelstellingen te bereiken ...) (tabel 2 voor de uitwerking van het BIM-implementatieplan)</p>	<p>Het kunnen definiëren van de globale BIM-strategie voor het bedrijf of voor een groep bedrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen creëren van een BIM-implementatieplan (doelstellingen van doelstellingen en van middelen om deze doelstellingen te bereiken ...) Het kunnen bepalen van en onderhouden van verbonden partnerschappen met andere organisaties Het kunnen promoten van de activiteiten van de organisatie bij de commerciële partners en de klanten



Het thema 'tools' houdt verband met het 'technisch/technologisch' aspect van BIM. Het omvat vaardigheden op gebied van software- en hardware.



Het thema 'informatie' omvat vaardigheden met betrekking tot het structureren, delen en beheeren van informatie. Men vindt er onder andere de begrippen *Common Data Environment* (centrale dataomgeving), clashdetectie (opsporen van conflicten)....



Competenties die vallen onder het thema 'management' stellen het individu in staat om korte- en langetermijnstrategieën te ontwikkelen voor de implementatie van BIM binnen een bedrijf of project.

BIM-competenties – voor de calculator-werkvoorbereider

De voor de vorige pagina beschreven matrix werd gebruikt om de BIM-competenties van de calculator te bepalen. De te bereiken niveaus in de verschillende thema's (tools, informatie, management) werden bepaald op basis van een workshop en de getuigenissen van verschillende grote bedrijven. Meer details over de niveaus die de calculator voor elk thema moet bereiken, zijn terug te vinden op de volgende pagina's. Men moet echter niet vergeten dat de matrix niet gebruikt moet worden als een statisch hulpmiddel, maar eerder als een flexibele en aanpasbare tool. De "niveaus" geven dus algemene aanwijzingen, maar zijn geen exacte wetenschap.

	Niv 1 - Kennis	Niv 2 - Begrip	Niv 3 - Toepassing	Niv 4 - Analyse	Niv 5 - Evaluatie	Niv 6 - Optimalisatie
Tools	<p>Het kennen van de bestaande categorieën van BIM-tools</p> <p>Categorieën van tools: tools voor het modelleren, het simuleren (energie ...), het coördineren/controleren (overstap), het samenwerken (uitleesplatformen ...), facility management ...</p>	<p>Het begrijpen en met zijn eigen woorden kunnen uitleggen van de mogelijkheden en toepassingen van de verschillende BIM-tools</p> <p>Het kunnen uitleggen van de mogelijkheden en de toepassingen van tools van minstens drie categorieën.</p> <p>Het kunnen openen van een tool van elk van deze categorieën, basiskennis hebben van de interface.</p>	<p>Het kunnen gebruiken van de tools</p> <p>Voorbeelden</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen creëren van modellen op basis van vooraf vastgelegde conventies Het kunnen vastleggen en digitaliseren van een bestaande situatie Het kunnen opstellen en up-to-date houden van een planning Het kunnen uitvoeren van verschillende soorten simulaties en schattingen Op de bouwplaats kunnen refereren aan modellen voor de fysieke constructie van een bouwwerk Het kunnen gebruiken van modellen voor het beheer en het onderhoud van bouwwerken/installaties 	<p>Het kunnen ontwikkelen van standaarden (templates ...) waarmee het mogelijk is de inhoud van een bestand te organiseren volgens zijn behoeften of een tool te personaliseren</p> <p>Voorbeelden</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen een template ontwikkelen voor het opstellen van een model Het kunnen een template ontwikkelen voor het opstellen van een model Het kunnen een template ontwikkelen voor het opstellen van een model Het kunnen een template ontwikkelen voor het opstellen van een model 	<p>Het kunnen beoordelen van de tools (op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding, de beperkingen en mogelijkheden ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen kiezen van de geschikte tool(s) in functie van het beoogde gebruik en het kunnen rechtvaardigen van de gemaakte keuze Het kunnen implementeren van de gekozen oplossingen <p>Voorbeelden</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen een tool kiezen op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding Het kunnen een tool kiezen op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding Het kunnen een tool kiezen op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding Het kunnen een tool kiezen op basis van de prijs-kwaliteitsverhouding 	<p>Het kunnen creëren/optimaliseren van tools</p> <p>Dit is de meest geavanceerde vorm van de toolontwikkeling (ontwerpen, bouwen en aanpassen van een tool).</p>
Informatie	<ul style="list-style-type: none"> Het kennen van de verschillende types gegevens die door de betrokkenen in de bouwsector gebruikt worden Weten dat er een collaboratief platform bestaat <p>Types gegevens: geometrische (lengte, breedte ...) en niet-geometrische gegevens (gegevens, hoeveelheden ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het kunnen uitleggen waartoe de verschillende types gegevens dienen Weten hoe men toegang krijgt tot het collaboratieve platform Basiskennis hebben omtrent het organiseren van de informatie <p>Het nut begrijpen van een Document Management System en Model Management System voor het opslaan, beheeren en delen van documenten en modellen.</p>	<p>Het kunnen creëren, gebruiken en onttrekken van informatie met behulp van de bestaande tools en aan de hand van de bestaande conventies</p> <p>Het kunnen structuren en uittreksels van informatie zoals beschreven in het protocol en de modelleerpraktijken (het benoemen van de documenten volgens de afspraken, het op het juiste ogenblik overmaken van de juiste informatie aan de juiste personen, het gebruiken van het collaboratieve platform ...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Het kunnen analyseren van gegevens Het kunnen opsporen van incoherenties <p>Voorbeelden</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen overeenkomsten van de kwaliteit van de modellen, documenten en andere gegevens opsporen Het kunnen overeenkomsten van de kwaliteit van de modellen, documenten en andere gegevens opsporen Het kunnen overeenkomsten van de kwaliteit van de modellen, documenten en andere gegevens opsporen 	<p>Het kunnen formuleren van conclusies op basis van de analyse (conclusie omtrent de kwaliteit van de gegevens en de manier waarop deze uitgewisseld worden)</p> <p>Het, op basis van de analyse, kunnen de kwaliteit van de gegevens en de manier waarop deze uitgewisseld worden.</p>	<p>Het kunnen beheeren, aanpassen en verbeteren van het informatie-uitwisselingsproces (informatiestroom)</p> <p>Het kunnen verifiëren van het informatie-uitwisselingsproces. Het is de meest geavanceerde vorm van de informatie-uitwisselingsproces (ontwerpen, bouwen en aanpassen van een proces).</p>
Management	<p>Op de hoogte zijn van de bestaande normen, reglementen en leidraden met betrekking tot het BIM-proces</p> <p>Voorbeelden van documenten waarvan men het bestaan dient te kennen: de Europese richtlijn van 2014 de BuildingSMART-standaarden (IFC, MVD ...), de documenten die van toepassing zijn voor het BIM-proces (BIM-protocol, BIM-uitvoeringsplan, BIM-voorschrift, de norm ISO 19650 ...)</p>	<p>Het begrijpen van de impact van normen en reglementen op de organisatie van het bedrijf/het project</p> <p>Een goed beeld hebben van de uitdagingen die gepaard gaan met de collaboratieve werkwijze op het niveau van het project/het bedrijf</p> <p>Het begrijpen en kunnen uitleggen van de inhoud van voormelde documenten (BIM-protocol ...)</p> <p>Het begrijpen en kunnen uitleggen van de impact van BIM op de traditionele rollen, op de interactie tussen de betrokkenen en op het beheer van het project</p> <ul style="list-style-type: none"> Noties hebben van change management (omgaan met verandering), het begrijpen van de risico's die gepaard kunnen gaan met de invoering van BIM binnen een project/bedrijf Het kunnen definiëren van en communiceren over de algemene doelstellingen voor het project/het bedrijf 	<p>Het invoeren van conventies en het doen respecteren ervan in een specifieke context (binnen het project/het bedrijf)</p> <ul style="list-style-type: none"> Het BIM-protocol, het BIM-uitvoeringsplan en de modelleerpraktijken ... kunnen schrijven en deze ook laten respecteren Het kunnen organiseren en leiden van vergaderingen De documentatie van de werkwijze kan worden beheerd en geüpdatet Het kunnen bepalen van een change management Noties hebben van een change management 	<p>Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van de BIM-specificiteiten (budget, planning, klanttevredenheid) en de hierbij betrokken personen en/of organisaties aan de hand van gestandaardiseerde tools</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van het project op basis van BIM-specificiteiten (budget, planning, klanttevredenheid) en de hierbij betrokken personen en/of organisaties aan de hand van gestandaardiseerde tools Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van het project op basis van BIM-specificiteiten (budget, planning, klanttevredenheid) en de hierbij betrokken personen en/of organisaties aan de hand van gestandaardiseerde tools Het kunnen analyseren van de doeltreffendheid van het project op basis van BIM-specificiteiten (budget, planning, klanttevredenheid) en de hierbij betrokken personen en/of organisaties aan de hand van gestandaardiseerde tools 	<p>Het kunnen formuleren van conclusies op basis van de analyse (budgetten, te respecteren processen ...)</p> <p>Het kunnen problemen van een BIM-uitvoeringsplan (definiëren van doelstellingen en van indicatoren voor deze doelstellingen, de toelichting ...)</p>	<p>Het kunnen definiëren van de globale BIM-strategie voor het bedrijf of voor een groep bedrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> Het kunnen definiëren van een BIM-uitvoeringsplan (definiëren van doelstellingen en van indicatoren voor deze doelstellingen, de toelichting ...) Het kunnen definiëren van een BIM-uitvoeringsplan (definiëren van doelstellingen en van indicatoren voor deze doelstellingen, de toelichting ...) Het kunnen definiëren van een BIM-uitvoeringsplan (definiëren van doelstellingen en van indicatoren voor deze doelstellingen, de toelichting ...)



NIV 3



NIV 4



NIV 2

BIM-competenties - Tools

Beschrijving van niveau 3 van de matrix



NIV 3

- ✓ Het kennen van de bestaande categorieën van BIM-tools
- ✓ Het begrijpen en in eigen woorden kunnen uitleggen van de mogelijkheden en toepassingen van de verschillende BIM tools
- ✓ Het kunnen gebruiken van BIM-tools

Beschrijving van de competenties horende bij het thema 'tools'

De volgende tools zijn nuttig voor de calculator: centrale uitwisselingsplatformen, tools om het BIM-model te raadplegen (viewers en/of modelleertools) en tools om de nodige informatie te extraheren (software voor kosten, controletools, enz.).

Concrete voorbeelden

Lijst van tools (per categorie) waarvan de calculator moet weten dat ze bestaan en de mogelijkheden ervan kan uitleggen:

- **Modelleertools:**

Revit, Archicad, Vectorworks Allplan, enz. ([zie andere modelleersoftware hier](#))

- **Visualisatietools (viewers):**

Navisworks Freedom, Solibri Model Viewer, Tekla BIMsight, BIMcollab ZOOM, enz. ([zie andere viewers hier](#))

- **Controletools en tools voor gegevensextractie:**

Navisworks, Solibri Model Checker, Tekla BIMsight, Asta Powerproject BIM, BIMcollab ZOOM, enz. ([zie andere besturings- en extractiesoftware hier](#))

- **Tools specifiek voor de kosten:**

Vico Office, Navisworks, RIB iTWO, JustBIM, BIMestiMate, Destini, enz. ([zie andere software voor de kosten hier](#))

- **Samenwerkings- en communicatietools (centrale uitwisselingsplatformen, enz.):**

BIM360, A360, Trimble Connect, enz. ([zie andere uitwisselingssoftware hier](#))

BIM-competenties - Tools

Beschrijving van niveau 3 van de matrix



NIV 3

- ✓ Het kennen van de bestaande categorieën van BIM-tools
- ✓ Het begrijpen en in eigen woorden kunnen uitleggen van de mogelijkheden en toepassingen van de verschillende BIM tools
- ✓ Het kunnen gebruiken van BIM-tools

Beschrijving van de competenties horende bij het thema 'tools'

De volgende tools zijn nuttig voor de calculator: centrale uitwisselingsplatformen, tools om het BIM-model te raadplegen (viewers en/of modelleertools) en tools om de nodige informatie te extraheren (software voor kosten, controletools, enz.).

Concrete voorbeelden

Soorten tools die de calculator moet kunnen gebruiken + toepassingsvoorbeelden:

- **Modelleertools:**

De calculator moet weten hoe hij de modelleersoftware die zijn bedrijf gebruikt (als het bedrijf er een gebruikt) kan openen en gebruiken om een BIM-model te raadplegen. Dit kan nuttig zijn in gevallen waarin het door het ontwerpteam geproduceerde BIM-model in native formaat aan het bedrijf wordt aangeleverd en het bedrijf dezelfde software gebruikt als het ontwerpteam. Het is echter niet aan de calculator om de geometrie van het ontvangen BIM-model te wijzigen. Hij moet het alleen kunnen raadplegen en begrijpen.

- **Visualisatietools (viewers):**

De calculator moet weten hoe hij de juiste viewer (afhankelijk van het ontvangen bestandsformaat) moet gebruiken om het BIM-model te bekijken.

- **Controletools en tools voor gegevensextractie + tools specifiek voor de kosten :**

De calculator moet in staat zijn de informatie te extraheren die nuttig is voor het opstellen van de prijsofferte.

- **Samenwerkings- en communicatietools (centrale uitwisselingsplatformen, enz.):**

De calculator moet in staat zijn om uit de centrale dataomgeving (CDE) te halen wat hij nodig heeft en weten met welke tools hij de verschillende bestandsformaten die hij daar terugvindt kan openen.

Een BIM-model in zijn native bestandsformaat openen, bekijken en begrijpen

Volgens de geraadpleegde ondernemingen moet elke calculator ten minste eenmaal een BIM-model openen in de software waarin het is gemodelleerd. Dit zal hem in staat stellen te begrijpen hoe dit model is opgebouwd en waarom het niet altijd evident is om de export van betrouwbare informatie te automatiseren, zelfs vanuit het bronmodel.

Samenwerken voor de prijsofferte?

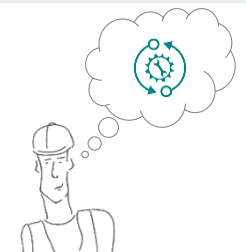
Zoals hierboven vermeld, blijkt het extraheren van betrouwbare gegevens uit het BIM-model een aanzienlijke hoeveelheid werk met zich mee te brengen. Dit werk kan eventueel op de volgende manier worden opgedeeld:

- Een eerste persoon zou verantwoordelijk zijn voor het aanpassen van het door het ontwerpteam geleverde model (controleren of toevoegen van een classificatie, etc.) en het exporteren van betrouwbare informatie (hoeveelheden, etc.) naar een Excel-bestand (als dan niet vanuit het bronmodel afkomstig van het ontwerpteam).
- Een tweede persoon kan dan de prijsofferte opstellen op basis van de informatie uit het Excel-bestand, terwijl hij (via een viewer) het door zijn collega aangepaste model kan raadplegen.

De samenwerking tussen de twee bovengenoemde partners moet iteratief zijn. Er moet voortdurend worden uitgewisseld, omdat de ene weet welke informatie hij nodig heeft om de prijsofferte op te stellen en de andere weet waar hij de gegevens in het BIM-model moet zoeken en hoe hij deze moet omzetten in betrouwbare informatie.

In het geval van een traditionele contractvorm zal het bedrijf zich moeten houden aan bepaalde keuzes die vooraf door het ontwerpteam zijn gemaakt

In de praktijk zijn bedrijven in het geval van een traditionele contractvorm niet betrokken bij het project tijdens de ontwerpfase. Zij moeten zich dan kunnen aanpassen aan bepaalde keuzes die vóór hun komst zijn gemaakt, zoals de gebruikte tools (modelleerssoftware, centrale dataomgeving, enz.). Zij moeten een vrij brede kennis hebben van de bestaande tools en van de open standaarden om niet gedestabiliseerd te worden door de tools die het ontwerpteam gebruikt. De calculator zou dus de informatie die voor hem nuttig is moeten kunnen halen op een door het ontwerpteam gekozen uitwisselingsplatform (centrale dataomgeving) , en hij zou zich vertrouwd moeten kunnen maken met dit platform.



Beschrijving van niveau 4 van de matrix



NIV 4

- ✓ Het kunnen uitleggen waartoe de verschillende types gegevens die door de betrokkenen in de bouwsector gebruikt worden dienen
- ✓ Het kunnen creëren, gebruiken en onttrekken van informatie met behulp van de bestaande tools (inclusief het centrale dataomgevingen) en aan de hand van de bestaande conventies
- ✓ Het kunnen analyseren van gegevens en het kunnen opsporen van incoherenties

Beschrijving van de competenties op het gebied van informatiebeheer

De calculator moet het nut begrijpen van een *Document Management Systeem* en een *Model Management Systeem* om documenten en modellen op te slaan, te beheren en te delen. Hij moet informatie structureren en uitwisselen zoals beschreven in het BIM-protocol en het BIM-uitvoeringsplan (de documenten benoemen zoals overeengekomen, de juiste informatie op het juiste moment en aan de juiste actoren doorgeven, de centrale dataomgeving gebruiken....). Hij moet de beschikbare informatie op de centrale dataomgeving met een kritisch oog raadplegen om inconsistenties op te sporen die een impact kunnen hebben op de nauwkeurigheid van zijn berekeningen.

Concrete voorbeelden

Lijst van informatie (per soort) die de calculator ontvangt:

- **Geometrische informatie:**

Informatie beschikbaar in de plannen (en/of het BIM-model als dat er is): afmetingen van de elementen, locatie van de elementen, enz.

- **Niet-geometrische informatie:**

Lastenboeken, meetstaten, informatie over omgevingswerken, uitgravingen en ophogingen, andere informatie beschikbaar in het BIM-model, enz.

Lijst van informatie (per soort) die de calculator moet verstrekken:

- **Geometrische informatie:**

De calculator verstrekt geen geometrische informatie.

- **Niet-geometrische informatie:**

Aan de klant te verstrekken informatie: informatie die in de aanbesteding wordt gevraagd (prijslijst, offerte, enz.).

Informatie die aan zijn bedrijf moet worden verstrekt voor de verdere werkzaamheden: meer gedetailleerde prijslijst, varianten, keuzes met betrekking tot bouwmethoden, enz.

De calculator moet de organisatie van de centrale dataomgeving begrijpen en kunnen terugvinden wat voor hem nuttig is

De calculator moet in staat zijn om de organisatie van de centrale dataomgeving te begrijpen, op zoek te gaan naar wat hem interesseert en bijkomende informatie te vragen. Hij moet zich ervan bewust zijn dat het niet raadzaam is de documenten/BIM-modellen van de andere partners aan te passen aan zijn eigen behoeften, en dat hij de bestanden moet dupliceren en hernoemen als hij deze wil herwerken. De cruciale rol van de calculator bij informatiebeheer is dat hij de op het platform beschikbare informatie met een kritisch oog moet kunnen raadplegen om inconsistenties op te sporen die een impact kunnen hebben op de nauwkeurigheid van de berekeningen.

Een BIM-model is een database

Het is belangrijk voor de calculator om te begrijpen dat een BIM-model een database is. Het moet begrijpen hoe bepaalde informatie kan worden ingevoerd en geëxporteerd uit het model, hoe relaties werken, enz.

Een BIM-model kan niet alle informatie bevatten

De calculator moet echter begrijpen dat overmodellering geen zin heeft. Hij moet zich er namelijk van bewust zijn dat het ontwerpteam niet alles in het BIM-model zal modelleren omdat het veel moeite zou vergen en zou leiden tot tijdverspilling. Aangezien de hoeveelheden die uit het model worden geëxtraheerd afhankelijk zijn van wat is gemodelleerd, moet de calculator dus weten dat hij deze later zal moeten aanvullen.



Beschrijving van niveau 2 van de matrix



NIV 2

- ✓ op de hoogte zijn van het bestaan van normen, regelgeving en leidraden met betrekking tot het BIM-proces
- ✓ Het begrijpen van de impact van normen en regelgeving op de organisatie van het bedrijf en/of project.
- ✓ Een goed beeld hebben van de uitdagingen die gepaard gaan met de collaboratieve werkwijze op het niveau van het project/het bedrijf.

Beschrijving van de competenties met betrekking tot project- en bedrijfsmanagement

De calculator moet de inhoud van een BIM-protocol en een BIM-uitvoeringsplan begrijpen en kunnen uitleggen, evenals de impact van BIM op de traditionele rollen (voornamelijk zijn eigen rol), de interactie tussen de actoren, projectmanagement, enz. Hij moet notie hebben van *change management* en inzicht hebben in de opportuniteiten en risico's bij de implementatie van BIM binnen het project en/of de onderneming.

Concrete voorbeelden

Lijst van normen, regelgeving en leidraden met betrekking tot BIM waarvan het bestaan bij de calculator bekend moet zijn:

- Het deel over "specific electronic tools" in Richtlijn 2014/24/EU van het Europees Parlement en de Raad (zie blz. 94 van het [hier](#) beschikbare document).
- De standaarden van buildingSMART (IFC, BCF, MVD, ...) (meer informatie [hier](#))
- De ISO-norm 19650 voor de organisatie en digitalisering van informatie over gebouwen en civieltechnische werken (een internationale norm die ook een Belgische norm zal worden).

Lijst van normen, reglementen, leidraden met betrekking tot BIM die de calculator moet begrijpen, kunnen verklaren en/of toepassen:

In het algemeen moeten calculator-werkvoorbereiders in staat zijn om meetcodes, modelleerafspraken, elemententabellen (met specificaties over LOD, ...), de meerwaarde van het gebruik van een classificatie, enz. te begrijpen. De volgende documenten kunnen hiervoor nuttig zijn:

- de [hulpfiche voor BIM-modelleerafspraken](#) opgesteld in het kader van WG 2 van TC BIM & ICT en Cluster BIM.
- De monografie getiteld "[De classificatiesystemen en BIM](#)".
- De studie naar de impact van BIM op de meetmethode beschreven in NBN B06-001: 1982 (studie die zal uitgevoerd worden in het kader van WG1).
- Het document "[Level of Development \(LOD\) Specification](#)", opgesteld door BIMForum.
- Het [Belgische BIM-protocol](#) en het BIM-uitvoeringsplan voor België

De calculator moet de documenten begrijpen die een kader bieden voor het BIM-proces in een project

De calculator hoeft geen hoogontwikkelde BIM-competenties te verwerven met betrekking tot project- en bedrijfsmanagement. Niveau 2 van de Competentiematrix is geschikt: hij moet voornamelijk de documenten begrijpen die een kader bieden voor het BIM-proces in een project zoals het BIM-protocol, het BIM-uitvoeringsplan en modelleerrichtlijnen opdat hij de voor hem relevante delen er kan uithalen en kan toepassen.

Het belang van een vereenvoudigde versie van het BIM-protocol?

De publicatie van een vereenvoudigde en geïllustreerde versie van het Belgische BIM-protocol zou alle leden van de onderneming een beter inzicht geven in de inhoud en het nut ervan. Het is niet noodzakelijk dat alle leden van het bedrijf het protocol tot in detail kennen, maar ze moeten wel de grote lijnen begrijpen opdat ze de delen kunnen herkennen die op hen van toepassing zijn en een impact hebben op hun werk.

