



Network for Using BIM to Increase the Energy Performance

Documentatie E-learning voor technici



Inhoud

0.	Introductiemodule BIM	2
0.1	Introductie: Wat is BIM?	2
0.2	BIM begrippen.....	3
0.3	Voordelen en waarde van het gebruik van BIM voor verschillende doeleinden	9
0.4	Open BIM tools en standaard format	12
0.5	De CDE (Common Data Environment).....	14
1.	Module 2 – Toepassen van informatie management.....	16
1.1	Principe van data management in the CDE (Common Data Environment).....	16
1.2	Het "as built" BIM-model voor het verbeteren van de energieprestaties van gebouwen.	19
	Module 2 – Contracteren en de toepassing gebruik van BIM.	22
2.1	Juridische aspecten en het BIM protocol.....	22
	Vooraf vastleggen van afspraken middels een BIM protocol	23
2.2	Duurzaam inkopen gebouwen	24
3.	Module 3 – Gebruik van BIM technologie	27
3.1	Duurzame bouwsector.....	27
4.	Module 4 –Analyseer het BIM model	29
4.1	BIM voor kwaliteitsmanagement.....	29
4.2	BIM voor overdracht en onderhoud	30

0. Introductiemodule BIM

0.1 Introductie: Wat is BIM?

De term Bouwwerk Informatie Model wat zowel technologieën en processen omvat, verandert continu, zelfs voordat ze op grote schaal worden overgenomen door de industrie. De term 'BIM' is reeds ingeburgerd, maar de betekenis voor een reeks technologieën / processen verandert momenteel vaak. Dit is op verschillende manieren verontrustend.

Deze zorgen worden echter gecompenseerd door het potentieel van BIM (als een geïntegreerd proces) om als een katalysator te dienen voor veranderingen die de versnippering van de industrie tegengaan. Daarnaast wordt de efficiëntie / doeltreffendheid verbeterd en de hoge kosten van ontoereikende uitwisselbaarheid verlaagd.

Voor belanghebbenden in de industrie (zoals ontwerpers, ingenieurs, klanten, bouwbedrijven, facility managers, overheden) is 'BIM' een relatief nieuwe term. BIM's bekendheid, als een nieuw concept, wordt gevoed door de toenemende beschikbaarheid van steeds krachtigere computers en netwerken, volwassen wordende applicaties, toenemende mate van uitwisselbaarheid.

BIM, hoe de term te lezen:

- Gebouw: een structuur, een besloten ruimte, een gebouwde omgeving
- Informatie: een georganiseerde set gegevens: zinvol, uitvoerbaar
- Modelleren: vormgeven, vormen, presenteren, scoping.

Om deze, zeer onvolledige, reeks betekenissen beter te begrijpen, draaien we de volgorde van de woorden om:

Modelling Information

shaping
forming
presenting,
scoping

an organised
set of data:
meaningful,
actionable

to virtually construct a
to extend the analysis of a
to explore the possibilities of
to study what-if scenarios for a
to detect possible collisions within a
to calculate construction costs of
to analyse constructability of a
to plan the deconstruction of a
to manage and maintain a

Building

a structure, an
enclosed space,
a constructed
environment
(Succar, 2008)

De term 'BIM' stamt uit de jaren '80, maar heeft de laatste jaren meer betekenis gekregen.

0.2 BIM begrippen

2E-index: een objectieve index die tijd, kosten en een geschikte evaluatie omvat die is verkregen door middel van een simulatie van een virtuele prototype waarmee de Eco-efficiëntie kan worden bepaald.

3D-model: Een datamodel met bouwkundige, installatietechnische en terreintechnische elementen voorzien van een lengte, breedte en hoogte.

3D-scannen: verzamelen van gegevens van een fysiek object, gebouw of elke plaats door middel van een laserscan - meestal met puntenwolken - om vervolgens een BIM-model te genereren.

4.0 Constructie: transformatie en ontwikkeling van de bouwsector ondersteund door opkomende technologieën die gevestigde bedrijfsmodellen aanpassen aan de mensen, op basis van uitwisseling van menselijke middelen en materialen, virtualisatie van het proces, decentralisatie van besluitvorming, realtime informatie-uitwisseling en gericht op de klant.

4D-model: Een dynamisch 3D-model waarmee een bouwplanning visueel inzichtelijk kan worden gemaakt [30].

5D-model: Een 4D-model waarmee bouwkosten gedurende het hele bouwproces visueel inzichtelijk kunnen worden gemaakt.

6D-model: Een datamodel waarbij informatie met betrekking life cycle management is opgenomen

AEC (Architecture, Engineering and Construction): acroniem doorverwijsprofessionals en ondernemingen gerelateerd aan de architectuur-, bouw- en technische industrie.

AECO (architectuur, engineering, bouw en exploitatie): een uitbreiding van het AEC-afkorting met professionals en ondernemingen die verband houden met de exploitatie en het onderhoud van gebouwen.

Agile movement: Agile movement is een incrementele, iteratieve projectmanagementaanpak waarbij vereisten en oplossingen in de loop van de tijd evolueren volgens de behoefte aan het project. Het werk wordt gerealiseerd door middel van zelfgeorganiseerd en multidisciplinair team in een proces met een korte termijn visie.

AIA (American Institute of Architects): Association of Architects of the United States. De AIA heeft een BIM-protocol ontwikkeld wat vaak meegenomen wordt in contracten.

AIM (Asset Information Model): informatiemodel (documentatie, grafisch model en niet-grafische gegevens) dat het onderhoud, het beheer en de werking van een asset gedurende zijn levenscyclus ondersteunt. Het model wordt gebruikt als een opslagplaats voor alle informatie over het asset, als een middel om toegang te krijgen tot, en verbinding te maken met andere systemen en als een middel om informatie van alle stakeholders gedurende de verschillende projectfasen te centraliseren.

As-Built, model: een model dat alle veranderingen van een bouwwerk in het bouwproces op een zodanige manier verzamelt dat het mogelijk is om een accuraat BIM-model te verkrijgen die de werkelijke situatie weergeeft.

Augmented reality: Technologie waarmee, visueel, tastbare fysieke elementen worden gecombineerd met virtuele elementen, waardoor in realtime een gemengde realiteit wordt gecreëerd.

BCF (BIM Collaboration Format): BCF is een open bestandsindeling waarmee opmerkingen, screenshots en andere informatie in het IFC-bestand van een BIM-model kunnen worden ingediend om de communicatie en coördinatie van de verschillende onderdelen te versoepelen.

Benchmarking: een proces om informatie te verkrijgen die een organisatie helpt haar processen te verbeteren.

BEP (BIM Execution Plan) of BPEP (BIM Project Execution Plan): een document dat de details van de implementatie van de BIM-methodologie definieert in alle projectfasen. Dit gebeurt door het definiëren van :

- Implementatie-prestaties,
- BIM-processen en -taken,
- Informatie-uitwisseling,
- Noodzakelijke infrastructuur,
- Rollen verantwoordelijkheden en
- Modeltoepassingen.

Big Data: een concept dat verwijst naar de opslag van grote hoeveelheden databases en naar gebruikte procedures om verbanden in deze gegevens te vinden.

BIM: Er zijn veel definities in omloop met betrekking tot BIM. Deze publicatie richt zich vooral op de procesmatige kant van een BIM. Een BIM is hierbij het middel rondom het creëren, beheren en delen van (digitale) informatie in de levenscyclus van een bouwwerk.

BIM-toepassingen: BIM-applicatiemethode tijdens een actieve levenscyclus om specifieke doelen te bereiken.

BIM, Big: uitwisseling van BIM-pad tussen bedrijven in de bouwlevenscyclus.

BIM-implementatieplan: strategisch plan om BIM in een onderneming of organisatie te implementeren.

BIM, Little: BIM-processen en methodologie geïmplementeerd in organisaties.

BIM, Lonely: het gebruik van BIM-tools in een project door belanghebbenden zonder interoperabiliteit of informatie-uitwisseling tussen BIM gebruikers.

BIM Maturity Level: een indicator die het kennisniveau en de BIM-werkwijzen van een organisatie of teamproject evalueert.

BIM-modellering: realisatie van een virtueel drie-dimensionaal model van een bouwwerk waarbij informatie buiten de geometrie van het model wordt toegevoegd om het gebruik in de verschillende fasen van de levenscyclus van het project en het bouwwerk te vergemakkelijken.

BIM-model: virtueel driedimensionaal model van een gebouw of faciliteit, waarbij informatie buiten de geometrie van het model wordt toegevoegd om het gebruik in de verschillende levensfasen van een project en gebouw of faciliteit vlot te laten verlopen.

BIM, Open: het bevorderen van ontwerpsamenwerking, implementatie en onderhoud van gebouwen gebaseerd op open standaarden en open workflows.

BREEAM-certificering: een evaluatiemethode en certificering van de duurzaamheid van het gebouw waarmee het Building Research Establishment (BRE) wordt beheerd, een organisatie die zich toelegt op onderzoek in de bouwsector in de wereld.

Building Smart Alliance: Internationale non-profitorganisatie die zich richt op het verbeteren van de gezondheidsefficiëntie in de bouwsector door middel van interoperabiliteit, open standaarden over BIM en bedrijfsmodellen gericht op samenwerking om verspilling, kostenreductie en verkorte doorlooptijden te bereiken.

CAMM (Computer-Aided Maintenance Management): computersysteem dat onderhoudsactiviteiten van een gebouw beheert.

CDE (Common Data Environment): digitale centrale repository waar alle informatie met betrekking tot een project wordt gehost.

Clash-detectie: Het detecteren en oplossen van samenvallende bouw- en of installatiedelen.

COBie (Construction Operations Building Information Exchange): internationale standaard voor informatie uitwisseling van constructiegegevens vanuit een BIM-methodiek.

Concurrent engineering: een systematische inspanning om een geïntegreerd productontwerp en het bijbehorende productie- en serviceproces te maken.

Digital twin: een visuele weergave van de werkelijke bouwconstructie

Eco-efficiëntie is het streven om hetzelfde product tegelijk goedkoper en milieuvriendelijker te maken.

EIR (Werkgeversinformatie-eisen): een document waarvan de inhoud de eisen van de klant in elke fase van het constructieve project definieert in termen van modellering. Het zal een basis vormen voor de productie van het BEP.

Familie: een reeks objecten die tot dezelfde categorie behoren

Federatief model: een geïntegreerd BIM-model waarbij verschillende modellen aan elkaar gelinkt zijn.

FM (Facility Management): Is het integraal managen - dat is besturen, plannen en bewaken - van de beheertaken ten behoeve van de facilitaire voorzieningen die een organisatie of onderneming ter beschikking staan ter ondersteuning van het primair bedrijfsproces. Toelichting: het betreft de optimale afstemming van de verschillende taken voor het

beheer van deze faciliteiten onder de verantwoordelijkheid van de facility manager. Dit in tegenstelling tot de traditionele spreiding van deze beheertaken.

GbXML: een indeling die wordt gebruikt om een soepele overdracht van BIM-modeleigenschappen naar toepassingen voor energieberekening mogelijk te maken.

GIS (Geographical Information System): informatiesysteem dat geografisch gerefereerde informatie kan integreren, opslaan, bewerken, analyseren, delen en tonen.

Global Unique Identifier: uniek nummer dat een bepaald object identificeert in een softwaretoepassing. In een BIM-model heeft elk object zijn GUID.

Green Building Council: een vereniging zonder winstoogmerk die vertegenwoordigers van de hele bouwsector samenbrengt om de transformatie van de sector naar duurzaamheid aan te moedigen. Dit gebeurt door initiatieven te promoten die methodologieën en actuele en internationaal compatibele instrumenten bieden die het mogelijk maken om op een objectieve manier de duurzaamheid van een gebouw te bepalen.

Information Delivery Manual (IDM): Een uitwisselingsstandaard met procesgerelateerde informatie.

Industry Foundation Classes (IFC): Een uitwisselingsstandaard met objectgerelateerde informatie.

Informatiemanagement: Informatiemanagement is een proces dat er voor zorgt dat de informatiebehoeften die vanuit verschillende werk- en bedrijfsprocessen van een organisatie ontstaan worden vertaald in informatievoorziening.

IFD Library: Een uitwisselingsstandaard met productgerelateerde informatie.

Integrated Project Delivery: Het Integrated Project Delivery is een werkwijze om projectresultaten te optimaliseren, meerwaarde te genereren voor de opdrachtgever, verspillingen te reduceren en efficiëntie te maximaliseren in elke fase van het bouwproces.

Geïntegreerd model: een BIM-model dat verschillende disciplin modellen met elkaar verbindt en een federatief model genereert met een unieke database met individuele modeldata.

Internet of Things: een concept dat verwijst naar digitale connectie van alledaagse voorwerpen met internet.

Interoperabiliteit: het vermogen van verschillende systemen (en organisaties) om op een vloeiende manier samen te werken zonder gegevens- of informatieverlies. Interoperabiliteit kan verwijzen naar systemen, processen, bestandsformaten, etc.

IWMS (Integrated workplace management system): geïntegreerd systeem voor werkplekbeheer dat werkt via een platform voor bedrijfsbeheer dat het plannen, ontwerpen, beheren, exploiteren en verwijderen van bedrijfsmiddelen in de ruimten van een organisatie mogelijk maakt. Hiermee kan het gebruik van bronnen, inclusief het beheer van assets, faciliteiten en installaties, worden geoptimaliseerd.

Key Performance Indicator): prestatie-indicatoren die organisaties helpen te begrijpen hoe werk wordt gerealiseerd in relatie tot de doelen en doelstellingen.

Last Planner LPS (Last Planner System) is een systeem voor planning, monitoring en controle dat de lean-bouwprincipes volgt. De methode haalt onzekerheden in de planning weg. Daarnaast worden middellange en korte termijnplanningen opgesteld die passen in de overall planning van een project.

LEAN-systematiek: Systematiek om te komen tot bouw- en ontwerpactiviteiten binnen een organisatie die rechtstreeks bijdragen aan datgene wat de klant als toegevoegde waarde ervaart; al het overige is verspilling.

LEED (Leadership in Energy & Environmental Design): certificatiesysteem voor duurzame gebouwen, ontwikkeld door de Green Building Council van de Verenigde Staten, een agentschap met hoofdstukken in verschillende landen.

Levenscyclus: een concept dat verwijst naar het uiterlijk, de ontwikkeling en de voltooiing van de functionaliteit van een gebouw.

Level of Detail/Development (LoD): De noodzakelijke hoeveelheid informatie ten behoeve van uitwisseling met andere bouwpartners. Level of Detail geeft hierbij meer het detailniveau weer, terwijl Level of Development meer de voortgang van een BIM weergeeft.

MEP (Mechanisch, elektrisch en sanitair): gebouwinstallaties in een model.

MET (Model Element Table): document gebruikt om de verantwoordelijke sectie te identificeren die BIM-modellen beheert en genereert alsmede het ontwikkelingsniveau. MET, bevat normaal gesproken een lijst met modelcomponenten in de verticale as en de projectmijlpalen (of de fasen van de projectlevenscyclus) in de horizontale as.

Model / prototype: elk van de specifieke objecten die deel kunnen uitmaken van een BIM-model.

MVD (Model View Definition): Een Model View Definition is een op een specifieke gebruiker gerichte weergave van het bouwwerk met alleen die informatie die voor deze specifieke gebruiker noodzakelijk is

Native format: oorspronkelijke indeling van een bepaalde computertoepassing die normaal gesproken niet bruikbaar is als een directe manier om informatie uit te wisselen met verschillende toepassingen.

Objectcategorie: objecten in een BIM-model sorteren en groeperen op basis van de constructieve typologie of het doel ervan.

Open BIM: uitwisseling van BIM-gegevens met behulp van open formaten.

Parametrisch model: een term met betrekking tot 3D-modellen waarbij objecten / elementen kunnen worden gemanipuleerd met behulp van parameters, regels of kaders.

PAS 1192 (openbaar beschikbare specificaties): Specificatie gepubliceerd door de CIC (Construction Industry Council), waarvan de belangrijkste functie het kader is dat de BIM-doelstellingen in het Verenigd Koninkrijk ondersteunt. Het specificeert de vereisten om te voldoen aan de BIM-normen en het legt de basis voor samenwerking in BIM-projecten, inclusief rapportaformats en gegevensuitwisselingsprocessen.

Passivhaus: energie-efficiënte bouwnormen met een hoog betaalbaar comfortniveau.

PIM (Product Information Management): gegevensbeheer gebruikt om informatie met betrekking tot producten te centraliseren, organiseren, classificeren, synchroniseren en verrijken volgens bedrijfsregels, marketingstrategieën en sales. Het centraliseert informatie met betrekking tot producten om meerdere verkoopkanalen nauwkeurig en systematisch te voeden met de meest actuele informatie.

PMI (Project Management Institute): wereldwijde organisatie waarvan het hoofddoel is om normen voor projectbeheer vast te stellen, educatieve programma's te organiseren en het wereldwijde certificeringsproces van professionals te beheren.

Point clouds: Een methode om achteraf in bestaande gebouwen de ruimtelijke situatie vast te leggen met behulp van een laserinstrument die een gebouw van binnen of van buiten kan aftasten en meten.

QA, Quality Assurance: een reeks maatregelen en acties toegepast op een proces om de betrouwbaarheid en resultaten te verifiëren.

QC, Quality Control: activiteiten die worden toegepast om te voldoen aan de kwaliteitsvereisten.

Referentiecategorie: Categorie die betrekking heeft op objecten die geen echt onderdeel van het gebouw zijn maar die dienen om deze te definiëren, zoals hoogten, niveaus, assen of gebieden.

Reverse Engineering: Op basis van een bestaande fysieke situatie informatie verkrijgen t.b.v. het programma van eisen, ontwerp, realisatie en onderhoud en beheer.

RFI (Request for Information): het proces waarbij iemand communiceert met een ander om te verduidelijken wat in een model is gespecificeerd.

ROI (Return on investment): financiële ratio die de winst of de behaalde winst vergelijkt met de gedane investering. Met betrekking tot BIM wordt het gebruikt om de financiële voordelen van de implementatie van de BIM-methodologie in een organisatie te analyseren.

SaaS (Software as a Service): licentiemodel en softwarelevering waarbij een softwaretool niet op de computer van elke gebruiker is geïnstalleerd, maar centraal is ondergebracht (in de cloud) en wordt geleverd aan gebruikers via een abonnement.

Scrum: referentiekader dat een aantal praktijken en rollen definieert, wat wordt aanvaard als een startpunt om een ontwikkelingsproces te definiëren dat tijdens een project zal worden uitgevoerd. Het wordt gekenmerkt door middel van incrementele ontwikkeling, in plaats van de planning en volledige uitvoering van het product.

Smart City: technologische visie / oplossing in een stedelijke omgeving om meerdere informatie- en communicatiesystemen met elkaar te verbinden om gebouwde activa in een stad te beheren. Een Smart City-visie / oplossing is afhankelijk van gegevensverzameling via bewegingssensoren en monitorsystemen en is gericht op het verbeteren van de levenskwaliteit van bewoners door de integratie van verschillende soorten diensten en middelen.

Social BIM: term die wordt gebruikt om organisatiemethoden, projectteams of de hele markt te beschrijven, waar multidisciplinaire BIM-modellen worden gegenereerd of waarbij BIM-modellen op een collaboratieve manier worden uitgewisseld.

Soft skills: een verzamelnaam voor persoonlijke kwaliteiten, sociale vaardigheden, communicatieve vaardigheden, consensusvaardigheden, persoonlijke gewoonten en vriendschap die de relaties met anderen kleur geven.

Total cost of ownership: Total cost of ownership is een financiële raming van de directe en indirecte kosten van een product of systeem toegepast op de beoogde levensduur van het product of systeem. Hierbij zijn ook de sloopkosten inbegrepen.

Value Stream Mapping: Een hulpmiddel voor het in kaart brengen van procesverbeteringen in de huidige werkwijze.

VBE (Virtual Building Environment): Een digitale weergave van de fysieke wereld.

VDC (Virtual Design and Construction): Multidisciplinaire geïntegreerde beheersmodellen voor de uitvoering van bouwprojecten, inclusief: het BIM-model, werkprocessen en de organisatie van het ontwerp-, bouw- en uitvoeringsteam met als doel om de projectdoelstellingen te realiseren.

WBS (Work Breakdown Structure): hiërarchische structuur waarbij uit te voeren werkzaamheden zijn opgesplitst om de doelstellingen van een project te bereiken en om de vereiste deliverables te creëren.

0.3 Voordelen en waarde van het gebruik van BIM voor verschillende doeleinden

De overstap van 2D-tekeningen naar 3D-modellen is goed op weg en wint aan kracht in de bouw- en installatiesector, dankzij meer gestroomlijnde workflows.

De op modellen gebaseerde aanpak verhoogt de efficiëntie binnen individuele organisaties en komt echt tot zijn waarde in bouwprojecten.

Het Bouwwerk Informatie Model (BIM) biedt het voordeel van tijd- en budgetbesparingen voor bouw- en infrastructuurprojecten.

Dit zijn de top voordelen van BIM:

1. Capture Reality: Eenvoudig toegankelijke projectinformatie is enorm toegenomen door betere mapping tools. Vandaag de dag start een project met luchtfoto's en laser scans van de bestaande infrastructuur. Hierdoor worden projectvoorbereidingen beter gestroomlijnd. Met BIM kunnen ontwerpers gezamenlijk deze informatie raadplegen en verwerken in een model. Met papier is dit niet meer mogelijk.

2. Herbruikbaarheid informatie: met een gedeeld model is er minder behoefte aan het opnieuw uitwerken van tekeningen voor de verschillende bouwdisciplines. Het model bevat meer informatie dan een conventionele tekening. Daarnaast kan elke discipline zijn data aan het project koppelen. BIM-hulpmiddelen hebben het voordeel dat ze sneller zijn dan 2D-tekentools en dat elk object/onderdeel is verbonden met een database. De database ondersteunt stappen zoals het aantal en de grootte van vensters voor het bepalen van hoeveelheden. Daarbij wordt de data automatisch bijgewerkt naarmate het model zich verder ontwikkelt. Alleen al de snelle, geautomatiseerde bepaling van de hoeveelheid componenten is een belangrijke besparing op arbeid en geld.

3. Beheer: de op het digitale model gebaseerde workflow omvat hulpmiddelen zoals automatisch projectmanagement aspecten. Ook versiebeheer is met BIM een stuk eenvoudiger.

4. Samenwerking verbeteren: veel van de functionaliteit voor projectbeheer wordt nu in de cloud afgeleverd. Hier zijn er hulpmiddelen voor verschillende disciplines om hun complexe projectmodellen te delen en de integratie met collega's te bevorderen. Verschillende (review)stappen zorgen ervoor dat iedereen input heeft gehad over de voortgang van het ontwerp.

5. Simuleren en visualiseren: een ander voordeel van BIM is het toenemende aantal simulatiehulpmiddelen waarmee ontwerpers elementen als het zonlicht gedurende het jaar kan visualiseren of de berekening van de energieprestaties van gebouwen kan kwantificeren.

Definition) om exact aan te geven welke informatie in elk uitwisselingsscenario moet worden uitgewisseld en hoe deze in verband moet worden gebracht met de IFC model. "Tot op heden zijn slechts enkele Model Views gedefinieerd via officiële MVD's en zelfs minder MVD's zijn geïmplementeerd door BIM Software Tools. Ongeacht het aantal MVD's dat momenteel beschikbaar is, zal het in de toekomst worden gedefinieerd of zal het worden uitgevoerd door bereidwillige softwareontwikkelaars, er is een voorafgaande en afzonderlijke behoefte aan een uitgebreide lijst van modelgebruiken. Dit is zo omdat:

- Enerzijds zijn Model View Definitions duidelijk bedoeld om computer-naar-computer uitwisselingen te standaardiseren op basis van gebruikelijke use-cases;
- Aan de andere kant is het gebruik van modellen bedoeld om mens-op-mens interacties en mens-tot-computer interacties (HCI) te vereenvoudigen. Het belangrijkste doel en de voordelen van Model Uses zijn niet om softwaretools te verbeteren, maar om de communicatie tussen projectbelanghebbenden te vergemakkelijken en de vereisten van de Cliënt / Werkgever te koppelen aan projectresultaten en teamcompetenties.

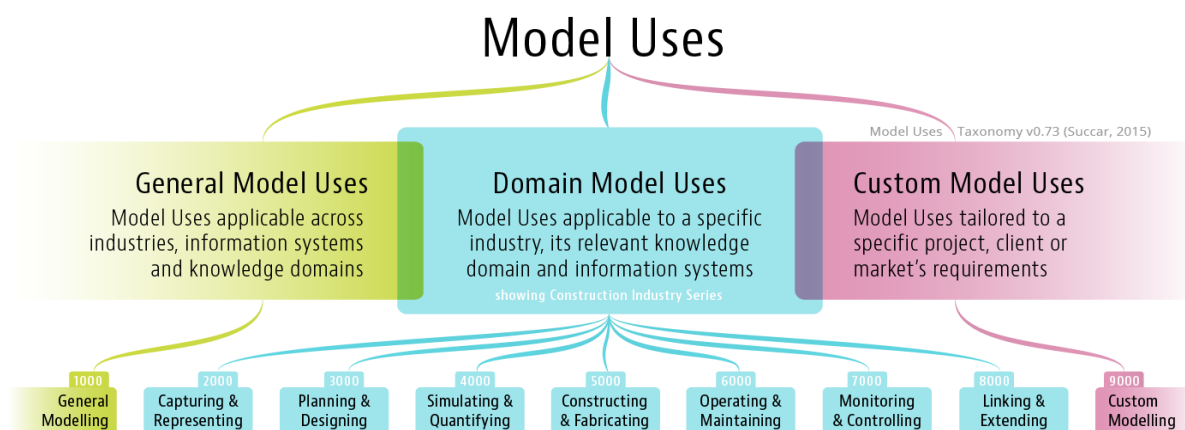
Het is mogelijk om tientallen of zelfs honderden Model Uses (MU) s te definiëren om gemodelleerde of modelgeschikte informatie weer te geven. Het is echter belangrijk om het minimale werkbare aantal te definiëren dat twee ogenschijnlijk tegenstrijdige doelstellingen mogelijk maakt.

Met betrekking tot de nauwkeurigheid van representatie, als het aantal Modelgebruiken te klein is, dan zouden hun definities breed, minder nauwkeurig en in subtoepassingen kunnen worden onderverdeeld. Als het aantal modelgebruiken echter te groot is, zijn hun definities beperkt, hebben overlappende activiteiten / verantwoordelijkheden en veroorzaken dus verwarring. Wat we nodig hebben, is een uitsplitsing van Modelgebruik die 'precies goed' is voor effectieve communicatie en toepassing.

Met betrekking tot de flexibiliteit van het gebruik en om de toepassing van Modelgebruik in verschillende contexten mogelijk te maken, moeten de definities van Modelgebruik onnodige kwalificaties uitsluiten die variëren van gebruiker tot gebruiker en van de ene markt tot de andere. Hiertoe worden Modelgebruiken onafhankelijk gedefinieerd van hun activiteiten voor gebruikers, industrie, markt, fase, prioriteit en inherente activiteiten:

- Modelgebruik wordt onafhankelijk van projectlifecycle-fasen gedefinieerd en kan dus, afhankelijk van de BIM-mogelijkheden van belanghebbenden, van toepassing zijn op alle / alle fasen van een project;
- Modelgebruik wordt onafhankelijk gedefinieerd van hoe ze worden toegepast: dit maakt mogelijk:
 - consistent gebruik bij projectaankopen,
 - ontwikkeling van vaardigheden,
 - implementatie van organisaties,
 - projectbeoordeling en
 - persoonlijk leren;
- Modelgebruik wordt gedefinieerd zonder een ingebouwde prioriteit: hierdoor kan de prioriteit van elke MU worden vastgesteld door belanghebbenden bij elk project; en
- Model Gebruik wordt niet vooraf toegewezen aan disciplinaire rollen: hiermee kan de verantwoordelijkheid voor Model Uses worden toegewezen op basis van de ervaring en mogelijkheden van projectdeelnemers.

Door de twee doelstellingen te combineren - nauwkeurigheid en flexibiliteit - is de onderstaande Model Uses lijst ontwikkeld.



0.4 Open BIM tools en standaard format

Een van de basisaannames van Building Information Modeling is de eenvoudige uitwisseling van gegevens tussen de verschillende betrokkenen op verschillende niveaus in het project (principe van interoperabiliteit). Een "open BIM-strategie" ondersteunt een transparante, open workflow, waardoor projectleden kunnen deelnemen, ongeacht de softwaretools die ze gebruiken. Daarnaast zorgt een "open BIM-strategie" ervoor dat er een gemeenschappelijke taal gecreëerd wordt, waardoor de industrie en de overheid projecten kunnen verwerven met transparante commerciële betrokkenheid.

Open BIM biedt blijvende projectgegevens voor gebruik gedurende de levenscyclus van het asset, waarbij repeterende invoer van gegevens en daaruit voortvloeiende fouten worden vermeden. Kleine en grote (platform) softwareleveranciers kunnen deelnemen en concurreren op systeemafhankelijke 'best of breed'-oplossingen. Open BIM activeert de online productaanbodzijde met nauwkeuriger zoekopdrachten van gebruikersvragen en levert de productgegevens rechtstreeks in BIM. De gespecialiseerde software die is ontwikkeld voor het beheren en verwerken van gegevens binnen specifieke sectoren ontbrak het aan de mogelijkheid om correct de modellen te integreren; Open BIM vereist een maximale toegankelijkheid van dergelijke project- en procesinformatie voor alle betrokkenen.

De oplossing voor het garanderen van toegang tot gegevens voor alle operatoren wordt IFC genoemd. Acroniem van "Industry Foundation Classes", IFC is de open internationale standaard die is ontwikkeld door buildingSMART en wordt gebruikt door de meest populaire ontwerpsoftware. Aan de ene kant laat het IFC-formaat de ontwerper toe om verder te werken met bekende tools; aan de andere kant staat het format het gebruik en hergebruik van alle gegevens in het project toe. Dit gebeurt door te relateren aan softwareplatforms die worden gebruikt door andere belanghebbenden die zich bezighouden met andere aspecten (structuur, management, constructie, enz.) van het project.

Standaardiseringsactiviteiten die voortkomen uit de noodzaak om problemen van industrieel-technische aard aan te pakken en de voordelen van standaardisering omvatten:

- voordelen voor het bedrijfsleven: zorgen dat bedrijfsactiviteiten zo efficiënt mogelijk verlopen, de productiviteit verhogen en bedrijven toegang bieden tot nieuwe markten;
- kostenbesparingen voor leveranciers en klanten: optimaliseer de operaties, vereenvoudig en verkort de projecttijd en vermindert de hoeveelheid afval;
- verbeterde klanttevredenheid: helpen bij het verbeteren van de kwaliteit, verbeteren van klanttevredenheid om klanten te verzekeren dat producten / diensten van de juiste mate van kwaliteit, veiligheid en respect voor het milieu zijn;
- bescherming van consumenten en de belangen van de gemeenschap: het delen van best practices leidt tot de ontwikkeling van betere producten en diensten;
- toegang tot nieuwe markten: helpen handelsbelemmeringen te voorkomen en mondiale markten open te stellen;
- groter marktaandeel: helpen de productiviteit en het concurrentievoordeel te vergroten (helpen bij het creëren van nieuwe activiteiten en het onderhouden van bestaande);
- vergroting van de markttransparantie: leidt tot gemeenschappelijk begrip en oplossingen;
- voordelen voor het milieu: helpen de negatieve impact op het milieu te verminderen.

Er zijn drie hoofdniveaus van organisaties voor normalisatie: nationaal, regionaal en internationaal. Op Europees niveau bestaat er een volledig standaardisatiekader voor energieberekeningsmethoden onder de EPDB.

Milieukeuren bieden nauwkeurige en bruikbare informatie aan klanten en consumenten over de milieuprestaties van producten of diensten. Een eenvoudige zin, een afbeelding of een combinatie van beide kan worden gebruikt in milieulabels. Er zijn verplichte labels, zoals het EU-energielabel of het energiecertificaat van een gebouw. Er zijn ook vrijwillige labels, zoals de EU-milieukeur of milieuproductverklaringen. Verplichte milieulabels zijn vastgelegd in wet- en regelgeving. Gewoonlijk zijn de doelstellingen om belangrijke milieu-informatie te verstrekken aan klanten en consumenten en om de producten en diensten te promoten met de beste prestaties met betrekking tot enkele milieuaspecten. Het EU-energielabel voor energiegerelateerde producten is een voorbeeld van een verplicht milieukeurmerk. Het is een label met informatie over het energieverbruik en andere prestatiekenmerken van goederen die van invloed zijn op het energieverbruik tijdens het gebruik. Er zijn EU-energielabels voor apparatuur zoals lampen, armaturen, airconditioners, televisies, droogtrommels etc.

De energiecificering van gebouwen is verplicht in alle EU-landen. De energieklassering van het gebouw kan worden gebruikt als een label in advertenties met informatie over de energieprestatie van het gebouw voor kopers of huurders.

Er zijn hoofdzakelijk drie soorten vrijwillige milieukeuren:

- zelfverklaarde milieclaims: zijn gemaakt door producenten die consumenten willen informeren dat hun product beter is dan andere op het gebied van een bepaald milieuaspect. Om geloofwaardig te worden bij consumenten, moeten deze claims voldoen aan de vereisten van de internationale norm ISO 14021.
- milieuetiketteringsprogramma's: een product of dienst belonen met een merk of logo op basis van het voldoen aan een reeks criteria die zijn gedefinieerd door de programma-operator. Om geloofwaardig te worden bij consumenten, moeten deze programma's voldoen aan de vereisten van de internationale norm ISO 14024.
- milieuproductverklaringen: geef klanten een set levenscyclusgegevens die de milieuaspecten van een product of dienst beschrijven. Om geloofwaardig te worden bij consumenten, dienen deze verklaringen te voldoen aan de vereisten die zijn vastgelegd in de internationale norm ISO 14025.

Volgens ISO-normen mogen claims die vaag en niet-specifiek zijn niet worden gebruikt, omdat ze misleidend zijn. Het EU-ecolabel is een voorbeeld van een vrijwillig milieulabel. Het EU-ecolabel identificeert producten en diensten met een verminderd milieueffect gedurende hun levenscyclus, van de winning van grondstoffen tot productie, gebruik en verwijdering.

Het EU-ecolabel waardeert producten en diensten die voldoen aan een reeks milieucriteria die zijn gedefinieerd voor de respectieve productcategorie.

0.5 De CDE (Common Data Environment)

De CDE - Common Data Environment - kan worden gedefinieerd als een applicatie, over het algemeen beschikbaar in de cloud, bruikbaar voor alle apparaten (computer, tablet of smartphone) van waaruit het mogelijk is ondubbelzinnige en gestructureerde informatie voor projectbeheer te beheren. Het CDE maakt het mogelijk informatie te verspreiden en waarde te creëren voor de hele keten van operatoren die bij het proces zijn betrokken, waardoor de samenwerking tussen hen wordt vergemakkelijkt.



De belangrijkste gebieden waarop een CDE betrekking heeft, zijn: documentbeheer, taakbeheer en activabeheer; al deze activiteiten kunnen, indien goed geïntegreerd in een BIM-proces, een grotere efficiëntie en controle bieden in elk deel van een proces. Om de beste resultaten te behalen, is het essentieel dat de strategische keuzes voor het correcte beheer van een project zo vroeg mogelijk worden verwacht en gedeeld. Bovendien moeten alle keuzes en de daaruit voortvloeiende geplande activiteiten in realtime worden gedeeld om een hoge mate van samenwerking tussen alle operatoren mogelijk te maken; ook in dit geval zorgt het gebruik van een CDE voor meer efficiëntie bij de uitwisseling van informatie en een groter samenwerkingsniveau tussen alle bij het besluitvormingsproces betrokken operatoren. De goedkeuring van een CDE maakt het eindelijk mogelijk geografische obstakels te overwinnen en het bijvoorbeeld mogelijk te maken om uitgebreide werkteams te creëren.

De zes belangrijkste punten voor het bouwen van een succesvolle Common Data Environment zijn:

1. Kies het juiste team: kies teamleden van het project met de benodigde vaardigheden voor het uitvoeren van vereiste activiteiten.
2. Definieer rollen en verantwoordelijkheden: teamleden die deelnemen aan het project en toegang hebben tot de Common Data Environment moeten werken volgens de aan hen toegewezen activiteiten; zorg ervoor dat aan elk van hen het juiste profiel is toegewezen om toegang te krijgen tot de Common Data Environment.
3. Definieer workflows: bepaal duidelijk wie wat kan doen, bijvoorbeeld wie toegang heeft tot een bepaald type informatie of documenten, definieer welke regels moeten worden goedgekeurd voor documenten en activiteiten.
4. Gemeenschappelijke taal en beschikbaarheid van gegevens: Definieer een gemeenschappelijke taal, zoals welke bestandsindelingen u moet gebruiken, houd er rekening mee dat praktisch alle internationale en nationale normen het gebruik van niet-gepatenteerde en open indelingen vereisen. De informatie die altijd en overal beschikbaar moet zijn, moet ook vanaf mobiel toegankelijk zijn. Kies een oplossing die dit garandeert.
5. Gegevensbeveiliging: de gegevensbescherming moet worden gegarandeerd. Om een adequaat beveiligingsniveau te waarborgen, moeten de gegevens en communicatie gecodeerd zijn. Definieer gediversifieerde toegang met ten minste drie toegangsniveaus.
6. De BIM-kwalificerende factor: het gebruik van een tool zoals de Common Data Environment, gecombineerd met het gebruik van BIM, maakt het mogelijk om sterke kostenbesparingen, betrouwbare bouw tijden en een efficiënter beheer van gebouwen gedurende de gehele levenscyclus van de bouw. In de Common Data Environment moet toegang tot informatie en de weergave van BIM-modellen ook worden gegarandeerd.

1. Module 2 – Toepassen van informatie management

1.1 Principe van data management in the CDE (Common Data Environment)

De Common Data Environment (CDE) is een centrale opslagplaats waar informatie over bouwprojecten is ondergebracht. De inhoud van de CDE is niet beperkt tot assets die zijn gecreëerd in een 'BIM-omgeving' en omvat daarom documentatie, grafisch model en niet-grafische assets. Door het gebruik van een enkele bron van informatie zou de samenwerking tussen projectleden moeten worden verbeterd, fouten moeten worden verminderd en dubbelingen moeten worden vermeden.

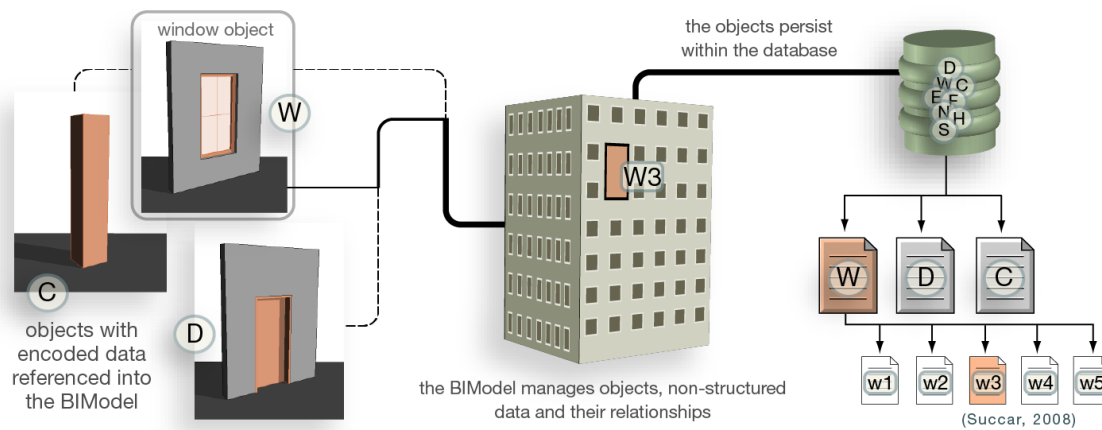
Het uiteindelijke doel is om het creëren, delen en uitgeven van informatie te verbeteren die ten grondslag ligt aan de levering van een project. Het idee van samenwerking om tot betere resultaten en efficiëntieverbeteringen te komen, vormt de kern van de implementatie van een Building Information Modeling (BIM) -aanpak op bouwprojecten. De constructie is gebaseerd op de vaardigheden van een breed scala aan disciplines en het CDE brengt de informatie samen in het projectteam. Doordat er gebruik gemaakt wordt van informatie uit een enkele bron, is er geen discussie over welke versie van informatie er gebruikt wordt.

Het CDE moet dienen als de ultieme bron van 'waarheid' en een aantal voordelen bieden voor alle betrokkenen:

- Gedeelde informatie moet resulteren in gecoördineerde gegevens, die op hun beurt zowel de tijd als de kosten van het project verminderen.
- Projectteamleden kunnen allemaal het CDE gebruiken om de documenten / views te genereren die ze nodig hebben door verschillende combinaties van de centrale assets te gebruiken.
- Ruimtelijke coördinatie is inherent aan het idee om een gecentraliseerd model te gebruiken.
- Productie-informatie moet de eerste keer goed zijn, ervan uitgaande dat projectteamleden zich houden aan processen voor het delen van informatie.

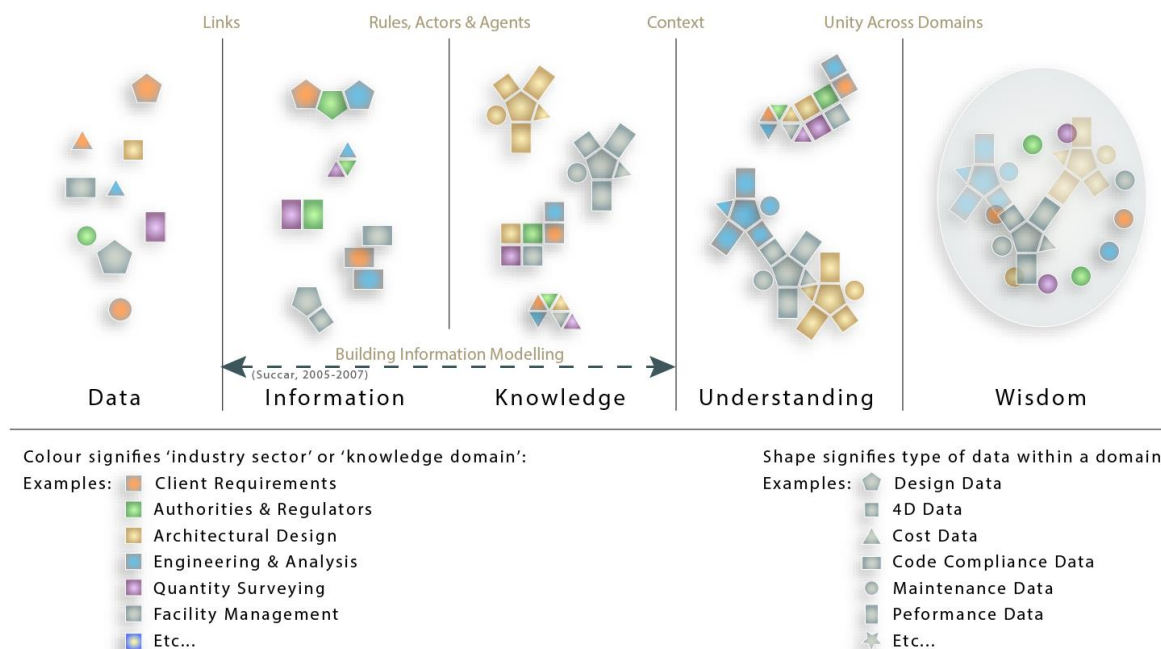
Niet alle modellen kwalificeren zich echter als BIM. Hoewel er geen duidelijke definities zijn over wat een Building Information Modeler is, is er een gemeenschappelijke deler. Deze deler is een verzameling technologische en procedurele kenmerken van BIM-modellen (Building Information Models), die:

- moet driedimensionaal zijn;
- moeten worden opgebouwd uit Objecten (solid modeling - object-georiënteerde technologie);
- moeten gecodeerde en ingesloten discipline-specifieke informatie hebben (meer dan alleen een database);
- moeten verweven relaties en hiërarchieën hebben tussen hun objecten (regels en / of beperkingen: vergelijkbaar met een relatie tussen een muur en een deur waar een deur een opening in een muur creëert);
- beschrijft een bouwwerk.



BIM-modelers geven noch de volledige omvang van branchekennis weer, noch coderen ze zelfs binnen individuele sectoren (architectuur, engineering of constructie). Om dit anders uit te drukken, moeten we eerst ontcijferen wat echt wordt bedoeld met "informatie" binnen Building Information Modeling. Er zijn vijf niveaus van betekenis die moeten worden begrepen:

- Gegevens zijn / zijn de basisobservaties en verzamelobjecten. Gegevens zijn wat u kunt zien en verzamelen;
- Informatie geeft gekoppelde gegevens weer, ongeacht of dit andere gegevens zijn of een context. Informatie is wat je kunt zien en zeggen (verzamelen en vervolgens uitdrukken);
- Kennis stelt een doel voor de informatie. Kennis is de uitdrukking van regelmaat. Kennis is wat je ziet, zegt en kunt doen;
- Begrijpen is de overdracht en verklaringen van een fenomeen binnen een context. Begrip is wat u kunt zien, zeggen, doen en kunnen overdragen;
- Wijsheid is de actie die is gebaseerd op inzicht in fenomenen in verschillende domeinen. Wijsheid is zien, zeggen, doen en onderwijzen in verschillende disciplines en contexten. Building Information Modelling behandelt alleen gegevens en informatie, hoewel sommige leveranciers BIM-modellen willen promoten als op kennis gebaseerd.



BIM-modellers kunnen informatie delen die beschikbaar is op verschillende industriedomeinen. De optimale BIM Modeller zou de mogelijkheid hebben om alle gegevens die nodig zijn tussen disciplines te tonen, te berekenen en te delen zonder verlies of workflowconflicten. Dit vermogen, of gebrek aan, is een functie van de gebruikte technologie, het ingezette proces en de betrokken partijen (kenniswerkers). Ervan uitgaande dat elk domein (industriesector: architect, ingenieur of constructeur) een andere BIM-modeller gebruikt, kunnen methodes voor gegevensuitwisseling tussen deze modellers vele vormen aannemen:

1. Gegevensuitwisseling: elke BIM Modeller behoudt de integriteit, maar exporteert enkele van de 'deelbare' gegevens in een indeling die andere BIM-modellers kunnen importeren en berekenen (denk bijvoorbeeld aan XML, CSV of DGN). Deze methode is een veelgebruikte methode om gegevens uit te wisselen, maar kent ook veel gegevensverlies. Gegevensverlies hier betekent de hoeveelheid gegevens die niet kan worden gedeeld in vergelijking met de gegevens die beschikbaar zijn in BIM-modellen. Niet alle gegevens moeten of moeten echter altijd worden gedeeld tussen BIM-modellers. Gedeeltelijke gegevensuitwisseling (in vergelijking met onbedoeld gegevensverlies) kan een opzettelijke en efficiënte methode voor gegevensuitwisseling zijn.

2. Gegevensinteroperabiliteit: interoperabiliteit kan vele vormen aannemen; Uitgaande van bestandsgebaseerde gegevensinteroperabiliteit (niet servergebaseerde interoperabiliteit) is een van de getoonde scenario's voor deze methode voor het delen van gegevens als volgt: BIM Modeller1 produceert een IModel (interoperabel model) dat wordt geïmporteerd in BIM Modeller2. waar het wordt verwerkt en vervolgens wordt geëxporteerd IModel v.2 (versie 2). Dat wordt geïmporteerd in BIM Modeller3 waar het werd bewerkt en vervolgens werd geëxporteerd naar IModel v.3 dat wordt geïmporteerd in ... De hoeveelheid verloren / gewonnen gegevens tussen modellers, modellen en modelversies is afhankelijk van de import van modellers / exportmogelijkheden en het interoperabiliteitschema zelf (denk bijvoorbeeld aan IFC). Een belangrijke tekortkoming van deze op bestanden gebaseerde interoperabiliteit is de lineariteit van de workflow; het onvermogen om gelijktijdige interdisciplinaire veranderingen in het gedeelde toe te staan.

3. Bestandskoppeling: gegevens in één BIM-model zijn gekoppeld aan gegevens in een ander BIM-model. De bestanden worden niet geïmporteerd of geëxporteerd, maar BIM Modellers (softwaretoepassingen) kunnen de gegevens lezen en berekenen die zijn ingesloten in de gekoppelde bestanden. De hoeveelheid gegevensverlies hangt af van de hoeveelheid gegevens die kan worden gelezen of berekend. Referentiële modellen (RModels) zijn een ander voorbeeld van BIM Data koppeling. RModels zijn afzonderlijke of gekoppelde modellen die links hosten naar externe gegevens; net als een hyperlink op een webpagina. Een voorbeeld hiervan is een virtueel gebouw met een referentie vensterobject: gedetailleerde informatie (waarden) buiten de basisparameters worden niet opgeslagen in het BIM-model, maar worden benaderd vanuit een externe referentie wanneer dat nodig is [3] (bijv. : real-time) kosten, beschikbaarheid, installatiehandleiding, onderhoudsschema).

4. Gegevensintegratie: de term integratie kan op vele manieren worden begrepen, inclusief het vermogen van een klasse om gegevens uit te wisselen tussen software-oplossingen. In een BIM-context betekent een geïntegreerde database de mogelijkheid om informatie te delen tussen verschillende sectoren met behulp van een gemeenschappelijk model. De deelbare gegevens binnen het BIM-model kunnen zowel architectonisch, analytisch (engineering) of bestuurlijk zijn als ontwerp-, kosten- of code-informatie. Wat belangrijk is aan een geïntegreerd BIM-model, is dat het interdisciplinaire informatie integreert, waardoor ze met elkaar kunnen communiceren binnen één raamwerk.

5. Data Sharing Hybrid: een combinatie van elk van de hierboven besproken vormen van gegevensuitwisseling. De meeste BIM-modellereurs, al dan niet gepatenteerd, coördineren de multidisciplinaire informatie die wordt gegenereerd door AEC-sectoren via hybride methodologieën voor het delen van informatie.

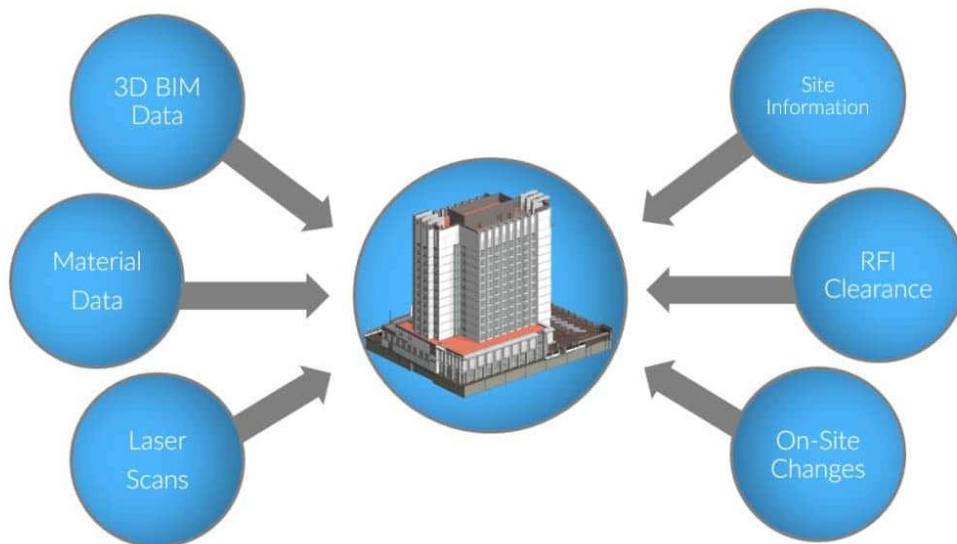
1.2 Het "as built" BIM-model voor het verbeteren van de energieprestaties van gebouwen.

We kunnen het "as built" -model definiëren als een kopie die de uiteindelijke toestand van het gebouw weergeeft. Dit model zal dienen om toekomstig onderhoud en verbouwingen in het onroerend goed uit te voeren. Het gebruik, onderhoud en verbouwingen kunnen niet zonder gegevens van het energiegedrag van het gebouw. De integratie van PV panelen in een wolkenkrabber is net zo belangrijk als de verbetering van de isolatie onder dakpannen van een historisch complex in een klein stadje. Als het eigen initiatief niet genoeg is, kan een stimuleringsbeleid, via subsidies, als een katalysator werken.

Daarom is het oorspronkelijke model niet haalbaar voor de operationele en onderhoudsfase totdat het wordt omgezet in een as-built model. Een as-built model heeft verschillende vereisten: ten eerste moet het geometrisch gelijk zijn met de daadwerkelijke bouw en ten tweede moet het relevante basisinformatie hebben over alle bouwcomponenten die later kunnen worden verbeterd op onderhoudsniveau. Er zijn een aantal methoden waarbij een bestaande structuur nauwkeurig en zo dicht mogelijk bij werkelijkheid kan worden gemodelleerd. De meeste BIM modelleers zijn experts in het produceren van As-built BIM Ready-modellen van alle typen gebouwen.

1. BIM-ready-model uit 3D-lasergescande puntenwolkgegevens: het is gebruikelijk om structuren / gebouwen te scannen. deze techniek produceert een puntenwolk bestaande uit punten die de coördinaten van de echte

wereld vertegenwoordigen en die de omgeving opbouwen van alles wat de scanner ziet. Deze wolken worden gebruikt om nauwkeurige 2D CAD-tekeningen te produceren die vervolgens werden gebruikt om 3D As-Built-condities te modelleren.



- 3D-laserscanners leggen alles vast wat vanuit de scanpositie gezien kan worden, door veel scanposities te overlappen (of door recent beschikbare mobiele scanners te gebruiken) is het mogelijk om bijna 100% scanbereik van de omgeving te krijgen. Hierdoor is het mogelijk om naar elk detailniveau te modelleren zonder verdere onderzoek op de site om meer gegevens te verzamelen. De klant kan hiermee een basisniveau van details opvragen zonder verdere verstoring van de site.

2. BIM-ready-model uit 2D CAD-tekeningen:

Het is zeer waarschijnlijk dat 2D-tekeningen al zijn voltooid voor een bestaand gebouw. Het kan uiterst kosteneffectief zijn om een 3D BIM-klaar model te maken op basis van deze reeds beschikbare gegevens. Dit is over het algemeen de snelste manier om een model te produceren, aangezien de meeste analyses van de gegevens al zijn uitgevoerd. Als deze tekeningen al zijn voltooid, is het over het algemeen kosteneffectiever dan een andere survey uit te voeren. Het 3D BIM-ready-model is daarbij beperkt tot wat wordt geproduceerd in de 2D CAD-tekeningen

3. BIM-ready-model uit traditioneel gemeten onderzoeksgegevens: aangezien laserscanners duur zijn, gebruiken de meeste architecturale landmeetkundige bedrijven traditionele technieken om hun gegevens vast te leggen. Dit kan inhouden dat CAD-tekeningen ter plaatse worden gemaakt met handheld pc's die zijn gekoppeld aan lasermeters. Dit alles kan worden gebruikt om een 3D BIM Ready-model te maken.
4. BIM-ready-model uit architecturale / structurele plannen: aangezien de meeste gebouwen / structuren over het algemeen zijn opgebouwd uit plannen, is het vrij waarschijnlijk dat deze beschikbaar kunnen zijn om een BIM-ready as-built te produceren (ervan uitgaande dat het gebouw is gebouwd volgens het ontwerp) . Dit ontwerp kan eenvoudig worden omgezet in een BIM-ready-model. Dit kan een perfecte oplossing zijn voor Facility Management (FM), aangezien een BIM-model kan worden gebruikt voor de levensduur van een

gebouw voor onderhoud en renovatiedoeleinden. Zelfs voor overdracht aan toekomstige ontwerpers om te gebruiken voor een nieuw ontwerp.

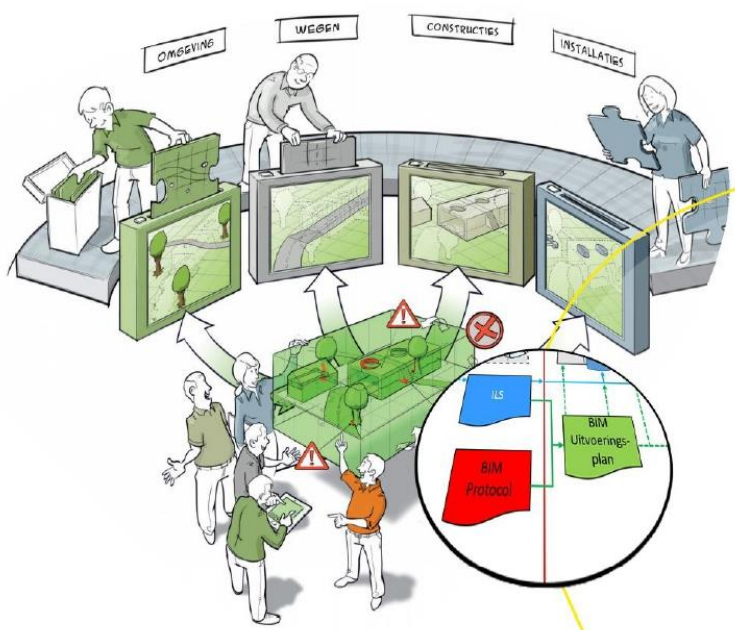
Als een gebouw nog niet is gebouwd, kan een BIM-ready model worden gemaakt op basis van dergelijke plannen om foto-realistische visualisaties of animaties te maken met als doel om het pand te verkopen. De aannemer kan het model zelfs gebruiken om een beter idee te krijgen van wat er moet worden gebouwd.

Module 2 – Contracteren en de toepassing gebruik van BIM.

2.1 Juridische aspecten en het BIM protocol

Waar in andere landen in Europa het gebruikelijk is om garanties (bonds) te vragen om de prestaties van de aannemer / installateur te waarborgen, zijn we in Nederland gewend contracten af te handelen volgens algemene voorwaarden. Voorbeelden daarvan zijn de

- ✓ **DNR** (De Nieuwe Regeling, de uniforme administratieve voorwaarden met modelcontracten uit de architecten en ingenieurs branche)
- ✓ **UAV** (de Uniforme Administratieve voorwaarden en modelcontracten, voor de traditionele in bouwfasen opgeknipte contractering voor de realisatie fase)
- ✓ **UAV-GC** (de Uniforme Administratieve voorwaarden en modelcontracten, voor de geïntegreerde contractering voor de realisatie fase)



✓

✓ FIGUUR 1 BIR KENNISKAART 4A SAMENGEVOEGD BIM JURIDISCHE ASPECTEN

BIM biedt voordelen voor het samenwerken in de keten, omdat uniforme, gestandaardiseerde en gevalideerde digitale informatie gedurende de levenscyclus van een bouwwerk kan worden uitgewisseld. Deze vorm van

samenwerken sluit aan bij geïntegreerde bouwprocessen. De voordelen van BIM worden dan ook het snelst zichtbaar als BIM wordt toegepast in geïntegreerde bouwprocessen.

Hoewel projecten met een BIM een nieuwe manier van werken vragen, passen deze projecten binnen de huidige juridische kaders. Er is echter nog weinig jurisprudentie (uitspraken van de rechter) over het BIM beschikbaar. Er zijn voor de aannemer / installateur wel een aantal aandachtspunten aan te wijzen:

Aansprakelijkheid. Doordat het proces en de werkwijze wel door BIM veranderen, kan dat tot wijziging van de juridische positie van de diverse bouwpartners leiden. Fouten in het ontwerp zijn met een BIM duidelijk aan te wijzen. Hierdoor is het eenvoudiger een verantwoordelijke partij aan te wijzen mits alle inbreng van BIM-partijen goed afgebakend is.

Waarschuwingsplicht. Het werken met een BIM kent een hoge mate van detaillering in de ontwerpfase. Ook worden bij het goed toepassen van het werken met BIM uitvoerende partijen eerder betrokken in de ontwerpfase. Dit heeft gevolgen voor het elkaar tijdig waarschuwen op mogelijke fouten in het ontwerp. Hierdoor komt de waarschuwingsplicht sterker naar voren;

Intellectueel eigendomsrecht. Van wie zijn het datamodel en de onderliggende ontwerpgedachten? De huidige juridische regels voor intellectuele eigendom voldoen bij BIM. Doordat er een digitaal BIM-model wordt vervaardigd, levert dat echter wel meer vragen op met betrekking tot intellectuele eigendom. Twee aspecten verdienen daarbij extra aandacht. In de eerste plaats kunnen er door het gezamenlijk bouwen aan het BIMmodel gezamenlijke eigendomsrechten ontstaan. En het tweede betreft dat de digitalisering het makkelijker maakt voor eenieder om producten te vermenigvuldigen, te gebruiken en door te geven. Het is daarom eens te meer van belang om afspraken te maken en vast te leggen wie eigendoms- of gebruikersrechten (licenties) verkrijgen op eventueel ontstane intellectuele eigendommen.

Vooraf vastleggen van afspraken middels een BIM protocol

Een goed informatiemanagement is van belang bij het werken met informatie in een BIM model. Voor een deel wordt dit afgevangen door het opstellen van een BIM-protocol samenwerking. Hierin wordt aangegeven wie welke informatie beheert en op welke wijze.

Omdat het werken met BIM nog zo in ontwikkeling is en het niet direct duidelijk is wat de gesprekspartner bedoelt, is het belangrijk om de opdracht en de afspraken over BIM goed vast te leggen. Vaak is het voor eigenaren/gebruikers bijvoorbeeld niet nodig om de eigendom van alle gegevens te hebben. Voor beheer en gebruik kan vaak een licentie op het gebruik van de informatie volstaan. Hierbij moet worden bedacht dat gegevens ook moeten worden onderhouden, om up-to-date te blijven. In de opdrachtverlening moeten het op te leveren product (model en/of gegevens, eigendom of licentie) en de samenwerking dus goed worden beschreven. Daarbij moet duidelijk zijn wat ieders rol is en welke instrumenten en standaarden worden gebruikt. Als er een model wordt uitgevraagd moeten ook details over het model worden vastgelegd. BIM is een innovatie waarbij nog geen ingesleten patronen zijn ontstaan. Daarbij is BIM gebaseerd op een virtuele werkelijkheid die nog niet is gefixeerd/gedefinieerd. Dit betekent dat het werken met BIM in het contract en/of in een protocol, als bijlage bij het contract, nader moet worden geregeld. Van belang is dus te realiseren dat voor alle model-contracten geldt dat in de contractteksten en protocol(len) diverse BIM gerelateerde onderwerpen uitdrukkelijk moeten worden vastgelegd. Om valkuilen en risico's op juridisch gebied te beperken, heeft de BIR een checklist van onderwerpen waarover partijen afspraken moeten maken opgesteld,

De 1e stap op weg naar een BIM-protocol

Deze checklist (hoe samen te werken met/in een BIM) geeft onderwerpen weer waarover in het kader van BIM afspraken gemaakt kunnen worden. De onderwerpen in deze checklist zijn afgeleid van in de markt gebruikte BIM-protocollen.

1. Beschrijven project
2. Samenwerkingsafspraken
 - a. Benoemen contractuele kaders vanuit opdrachtgever
 - b. Waarvoor ga je BIM gebruiken? (informatieniveau en mate van betrouwbaarheid)
 - c. Nieuwe rollen
 - d. Verantwoordelijkheden BIM-rollen
 - e. Organisatie BIM team
 - f. Afspraken, werkmethoden, systemen en proces
 - g. Rangorde vastleggen (contract)documenten Rangorde vastleggen informatiedragers (beschrijving, tekening, model)
3. Afspraken over model
 - a. Structuur van Aspectmodellen
 - b. Bepalen analyses (type analyse)
 - c. Modelleringsafspraken
 - d. Vastleggen clash sessies en vastleggen bijeenkomsten uitwerken geconstateerde clashes
 - e. Informatie leveringspecificatie (ILS), waarmee de opdrachtgever specificeert welke informatie in welk formaat aangeleverd moet worden na oplevering van het object.
4. Juridische aspecten (al dan niet te integreren in contract)

2.2 Duurzaam inkopen gebouwen

Maatschappelijk verantwoord inkopen (MVI) door de overheid is een belangrijk instrument om milieudoelstellingen te bereiken met betrekking tot klimaatverandering, gebruik van hulpbronnen en duurzame consumptie en productie van goederen en diensten in Europa. De minimumnormen voor energieprestaties zijn van toepassing op openbare gebouwen, deze worden op nationaal niveau vastgesteld op basis van een gemeenschappelijke EU-methode. Vanaf 1 januari 2019 moeten alle nieuwe gebouwen die eigendom zijn van en eigendom zijn van de overheid "bijna energie neutrale gebouwen" (beng) zijn (Richtlijn 2010/31 / EU betreffende de energieprestaties van gebouwen). De Europese energieprestatierichtlijn voor gebouwen stelt ook dwingende eisen met betrekking tot de renovatie van openbare gebouwen en aankoop of het aangaan van nieuwe huurovereenkomsten die aan de minimale energieprestatienormen moeten voldoen.

Duurzaam inkopen komt voort uit de activiteiten op het gebied van preventie van milieuverontreiniging. Duurzaam of groen inkopen vergelijkt prijs, technologie, kwaliteit en de milieu-impact van het product, dienst of contract. Groen

inkoopbeleid is van toepassing op alle organisaties, ongeacht de grootte. Groene inkoopprogramma's kunnen eenvoudig zijn zoals het kopen van duurzame energie of gerecycled kantoorpapier maar ook met meer impact, zoals het vaststellen van milieueisen voor leveranciers en aannemers.

"Groene" producten of diensten maken gebruik van minder middelen, zijn ontworpen om langer mee te gaan en minimaliseren hun impact op het milieu van wieg tot graf. Bovendien hebben "groene" producten en diensten minder impact op de gezondheid van de mens. Hoewel sommige 'groene' producten of services mogelijk meer kosten met zich meebrengen, besparen ze geld over de levensduur van het product of de service.

Voordat een duurzaam inkoopprogramma kan worden geïmplementeerd, moeten de huidige inkoopprocedures en het -beleid worden herzien en beoordeeld. Een levenscyclus analyse van de milieueffecten van producten of diensten is vereist en een reeks milieucriteria waartegen aankoop- en contractbeslissingen worden genomen, moet worden ontwikkeld. Het resultaat is een regelmatig herzien duurzaam inkoopbeleid dat is geïntegreerd in andere organisatieplannen, programma's en beleid. Een groen inkoopbeleid omvat prioriteiten en doelen, de toewijzing van verantwoordelijkheden, bevoegdheden en een communicatie- en promotieplan.

Duurzaam aankoopbeleid en -programma's kunnen uitgaven en verspilling verminderen; middelen efficiëntie verhogen; en invloed hebben op productie, markten, prijzen, beschikbare diensten en gedrag van organisaties. Ze kunnen ook landen helpen bij het voldoen aan multilaterale vereisten zoals het Verdrag van Parijs. ISO en andere instanties hebben richtlijnen opgesteld voor groene inkoopprogramma's.

Belemmeringen voor het implementeren van een groen inkoopprogramma zijn: gebrek aan direct beschikbare milieuvriendelijke producten; gebrek aan organisatorische ondersteuning; en onnauwkeurige of niet-ondersteunde milieucriteria van fabrikanten en leveranciers.

Wetgeving, organisatiebeleid, richtlijnen, milieubeheersystemen of multilaterale overeenkomsten vereisen steeds meer dat organisaties een groen inkoopprogramma uitvoeren.

Normen hebben een belangrijke rol bij het beïnvloeden van het ontwerp van producten en processen, en veel normen omvatten milieukennissen zoals materiaalgebruik, duurzaamheid of verbruik van energie of water. Verwijzingen naar technische normen inclusief de milieukennissen kunnen direct in uw specificatie worden gemaakt, zodat u het onderwerp op een duidelijke manier kunt definiëren. De aanbestedingsrichtlijnen verwijzen naar Europese, internationale of nationale normen en verschillende andere technische referentiesystemen als een van de middelen waarmee specificaties kunnen worden gedefinieerd. Wanneer naar een norm wordt verwezen, moet deze vergezeld gaan van de woorden "of gelijkwaardig". Dit betekent dat bewijs van naleving van een gelijkwaardige norm moet worden geaccepteerd. Dergelijk bewijs kan de vorm hebben van een testrapport of een certificaat van een conformiteitsbeoordelingsinstantie. Een inschrijver kan ook een beroep doen op een technisch dossier van een fabrikant indien hij niet binnen de relevante termijnen bewijs van derden kan verkrijgen om redenen die niet aan hem zijn te wijten. De opdrachtgever moet dan bepalen of hiermee wordt voldaan.

Gezien het milieu-, economische en sociale belang van de sector, zijn veel overheidsinstanties vastbesloten om te streven naar meer duurzame bouw. De belangrijkste milieueffecten hebben betrekking op het gebruik van gebouwen, en met name het energieverbruik. Andere belangrijke factoren om te overwegen zijn de materialen die worden gebruikt in de bouw, de kwaliteit van de lucht in het gebouw, het waterverbruik, de impact op het verkeer of het grondgebruik en de afvalproductie tijdens de bouwwerkzaamheden.

Gebouwen zijn zeer complexe systemen, bestaande uit een groot aantal onderdelen, die allemaal van invloed zijn op de algehele prestaties van de constructie. MVI-benaderingen zijn meestal gericht op het aanpakken van zowel de algehele prestatie van een gebouw als ook de milieukennissen van individuele componenten. Het verdient de

voorkeur om in juridische documenten of het BIM protocol in relatie tot kantoorgebouwen de navolgende aspecten voor maatschappelijk verantwoord inkopen door de overheid te betrekken.

- ✓ Neem selectiecriteria op voor projectmanagers, architecten en ingenieurs met ervaring in duurzaam bouwen, en voor aannemers;
- ✓ Specificeer minimumnormen voor energieprestaties;
- ✓ Neem maatregelen om de prestaties in elke fase van het inkoopproces te verbeteren en te garanderen. Overweeg extra punten te geven tijdens het toewijzen van contracten voor prestaties die verder gaan dan het minimum;
- ✓ Bij het specificeren van materialen, criteria opnemen om het beoogde milieueffect en middelengebruik te verminderen;
- ✓ Geef de voorkeur aan ontwerpen met systemen met een hoog rendement of met hernieuwbare energie;
- ✓ Geef belang aan de luchtkwaliteit binnenshuis, natuurlijk licht, comfortabele werktemperaturen en voldoende ventilatie;
- ✓ Installeer fysieke en elektronische systemen om de voortdurende verlaging van energieverbruik, watergebruik en afval door facility managers en gebruikers te ondersteunen;
- ✓ Neem contractbepalingen op met betrekking tot de installatie en inbedrijfstelling van energiesystemen, afval- en materiaalbeheer en de bewaking van de binnenluchtkwaliteit;
- ✓ Geef contractanten de verantwoordelijkheid binnen het contract voor het trainen van gebruikers van het gebouw op duurzaam energiegebruik en voor het bewaken en beheren van energieprestaties gedurende meerdere jaren na de bouw.

3. Module 3 – Gebruik van BIM technologie

3.1 Duurzame bouwsector

Bouwactiviteiten en gebouwen hebben negatieve gevolgen voor het milieu vanwege het landgebruik, het verbruik van grondstoffen, water, de productie van energie en afval en de daaruit voortvloeiende luchtmissies. Globaal zijn gebouwen verantwoordelijk voor:

X 40% van het jaarlijkse energieverbruik;

X Geëxtraheerde steengroeven en mineralen 30%;

X 30% - 40% van de CO₂-uitstoot. Huishoudens en diensten zijn de eerste uitstoters van CO₂-emissies;

X 12% van het waterverbruik;

X RC & D: 40% totaal geproduceerd afval (92% sloop en 8% constructie); X 42% energieverbruik - verwarming en verlichting van gebouwen vormen het grootste deel van het energieverbruik (70% voor verwarming);

X 22% bouw- en sloopafval (per gewicht);

X 35% broeikasgasemissies;

X 50% geëxtraheerde materialen (per gewicht);

X Gebouwen bezetten 10% van de ruimte.

Momenteel woont 80% van de Europese bevolking in stedelijke gebieden en mensen brengen meer dan 90% van hun leven door in de gebouwde omgeving (rekening houdend met het huis, op de werkplek, op school en in de vrije tijd). Het welzijn en comfort van de mensen wordt grotendeels beïnvloed door deze omgeving, daarom hebben bouwactiviteiten en gebouwen ook invloed op de menselijke gezondheid.

De duurzame ontwikkeling werkt door gedurende de hele levenscyclus van het gebouw en heeft als doelstellingen:

- verbruik van hulpbronnen verminderen (water en energie besparen);
- hergebruik van middelen tijdens de renovatie of verwijdering van bestaande gebouwen of gebruik van recyclebare bronnen van nieuwe gebouwen. Het verkeerde milieubeheer van de site moedigt de productie aan van afval dat had kunnen worden voorkomen;
- toxische stoffen elimineren en zorgen voor de gezondheid van gebouwen, toepassing van
- natuurbescherming (beperking van de klimaatverandering, biodiversiteit, ecosysteemdiensten);
- leg de nadruk op de kwaliteit van de gebouwen, waarbij de duurzaamheid wordt gemaximaliseerd, omdat het in het algemeen duurzamer is bestaande gebouwen te renoveren dan te slopen en nieuw te bouwen;
- gebruik eco-efficiënte materialen (zonder verwerking) en lokale materialen;
- het verhogen van het comfort (verhoging van de kwaliteit van buitenruimten en binnenlucht). Het is algemeen bekend dat de bouwsector een sleutelsector is voor het bereiken van duurzame ontwikkeling. Daarom zijn systemen voor beschrijving, kwantificering, beoordeling en certificering van duurzame gebouwen op internationaal niveau en in Europa ontwikkeld. CEN / TC350 "Duurzaamheid van bouwwerken" - heeft tot taak de Europese reeks regels voor de duurzaamheid van bouwwerken vast te stellen.

De keuze van een bouwtechniek, component en constructiemateriaal is over het algemeen gebaseerd op criteria zoals functionaliteit, technische prestaties, esthetiek, economische kosten, duurzaamheid en onderhoud. Desalniettemin houdt deze keuze geen rekening met de effecten van milieu en menselijke gezondheid.

Duurzaam bouwen zorgt ervoor dat de sociale, economische en milieuaspecten in de hele levenscyclus van een gebouw in aanmerking worden genomen: van winning van grondstoffen tot ontwerp, constructie, gebruik, onderhoud, renovatie en sloop. Opknappen van een woning leidt onvermijdelijk tot het genereren van afval. Er moeten echter drie belangrijke richtsnoeren worden gebruikt om de hoeveelheid afval te beperken:

- Preventie - beperking van bouwafval. Dit geldt ook met betrekking tot de toekomstige transformatie of sloop van het gebouw;
- Bevordering van recycling en hergebruik van sloopafval door het sorteren van het afval op de bouwplaats;
- Wanneer recycling niet mogelijk is, dan eliminatie door: verbranding met terugwinning van energie en het afval naar de stortplaats brengen.

De maatregelen die moeten worden genomen om de gevolgen voor het milieu en de volksgezondheid tijdens bouw- en sloopafval te beperken, worden hieronder opgesomd:

- Geef de voorkeur aan werk met standaardafmetingen en geprefabriceerde componenten in het bouwproces;
- Geef de voorkeur aan mechanische bevestigingssystemen (met schroeven en spijkers) die gemakkelijk kunnen worden gedemonteerd en gesorteerd, en met een hoge mate van recycling - vermijd bevestigingssystemen met lijm, cement, lassen en andere kleefstoffen;
- Gebruik materialen of producten uitsluiten van bouwproductie van gevaarlijk afval;
- Overweeg het hergebruik van bepaalde materialen in situ, zonder voorafgaande behandeling;
- Beoordeel nauwkeurig de hoeveelheid afval geproduceerd op de bouwplaats (constructie en demontage) per type gebruikte materialen en de hoeveelheid geproduceerd afval voor de duur van de bouwplaats.

De mensen die het meest worden blootgesteld aan stoffen en emissies van deze stoffen zijn:

- Werknemers die de bouwmaterialen produceren
- Werknemers die de bouwmaterialen gebruiken
- Gebruikers van het gebouw
- Werknemers die sloopwerkzaamheden verrichten

De primaire emissies van materialen zijn direct na de productie hoog, nemen in de eerste zes maanden met 60 tot 70% af en verdwijnen grotendeels een jaar nadat ze zijn opgenomen of gebruikt (zoals biociden, fungiciden, bepaalde oplosmiddelen, vluchtige organische stoffen). De secundaire emissies kunnen blijven bestaan en zelfs toenemen. Voor een efficiënt gebruik van het gebouw moet het nieuwe nZEB's bouwen en bestaande gebouwen renoveren als "passieve huizen", waardoor de thermische isolatie wordt verbeterd, koudebruggen worden beperkt, luchtdichtheid wordt verbeterd, ramen van uitstekende kwaliteit worden gebruikt, ventileert met efficiënte warmteterugwinning en efficiënte warmteontwikkeling en gebruik van hernieuwbare energiebronnen. De integratie van het begrip duurzame ontwikkeling in woningbouw en architectuur in het algemeen heet: "Duurzame bouw".

4. Module 4 –Analyseer het BIM model

4.1 BIM voor kwaliteitsmanagement

Bij bestaande gebouwen zijn de meeste gebouwbeheerders bezig met de gevolgen van het gebruik, omdat zij verantwoordelijk zijn voor beheer en onderhoud. Normaal gesproken is hun grootste zorg het realiseren van thermisch comfort. Daarnaast zijn zij ook bezig met andere aspecten van het binnenklimaat – luchtvochtigheid, (dag)licht, geluid, etc. – en ook met de kwaliteit van dienstverlening, exploitatiekosten, energieverbruik, waterverbruik, recycling en afvalvermindering. En met een toenemende administratiedruk, wordt het meten van gebouwprestaties belangrijker dan ooit tevoren.

De meeste beheerders gebruiken reeds verschillende (ICT-)tools in hun werk. Systemen voor gebouwautomatisering of gebouwmanagement sturen bijvoorbeeld mechanische installaties en verlichting aan. Maar ook energiemanagement kan door een dergelijk systeem gedaan worden. In veel gebouwen worden facility management zaken ondersteund door geïntegreerde systemen voor bijvoorbeeld onderhoudsactiviteiten, werkbonden, verhuurbeheer, MJOB's, personeel, etc.

Alle bovengenoemde systemen zijn zeer datagedreven. Eenieder die te maken heeft gehad met (de implementatie van) dergelijke systemen, weet dat de echte toegevoegde waarde zit in zorgvuldige voorbereiding, reële resultaatgerichtheid, intensieve dataverzameling, uitgebreid testen en trainen van gebruikers.

Goede voorbereiding en training is altijd noodzakelijk, maar met BIM (technologieën en standaarden) zouden verschillende facility systemen geïntegreerd kunnen worden. In de traditionele werkwijze hebben verschillende personen verschillende facility data(behoeften): tekeningen(historie), logboeken, handleidingen voor beheer & onderhoud, garantiedocumenten, testrapporten en overige gegevens.

Deze data worden echter maar zelden digitaal aan elkaar gekoppeld. In veel gevallen is de data die nodig is voor goed beheer en onderhoud incompleet of geheel niet aanwezig. Met name wijzigingen in het tekenwerk (gebouw en installaties) wordt vaak niet bijgehouden. Het managen van de data is daarom voor veel facility managers een bijna fulltime taak geworden. Daarnaast is het veelal lastig om de juiste informatie boven water te krijgen omdat deze niet up-to-date is of niet makkelijk uit het systeem te halen.

Facility managers zien toegevoegde waarde in het hebben van consistente, accurate en toegankelijke informatie, maar lopen tegelijkertijd aan tegen de grenzen van de huidige technologie (zowel hard- als software). Met het gebruik van BIM kan op consistente wijze de opslag en uitwisseling van (correcte) gegevens georganiseerd worden, zodat de manager er op het juiste moment over kan beschikken. Om dit voor elkaar te krijgen zal de facility manager vanaf het begin (van de levenscyclus van het gebouw) moeten aangeven welke data hij nodig heeft. Hij stelt dan zogezegd eisen aan het 'leveren van informatie' in een Informatie Levering Specificatie (ILS). Gedurende de bouwfase moet alle, voor beheer relevante, informatie (over het gebouw en de installaties) gedocumenteerd worden, inclusief montage- en gebruiksvorschriften.

In de gebruiksfase van het gebouw moet alle beheer en onderhoudinformatie goed in het model gezet (of eraan gekoppeld) worden en up-to-date gehouden worden. De facility manager moet er zelf voor zorgen dat hij deze informatie krijgt van de partijen die beheer en onderhoud uitvoeren.

4.2 BIM voor overdracht en onderhoud

Idealiter worden bouwers en ontwerpers ingezet om een gestructureerde set aan informatie op te leveren waar het asset management van de klant na oplevering van het project wat aan heeft. Echter, in de meeste gevallen wordt de as-built informatie niet gecontroleerd op compleetheid, accuraatheid en bruikbaarheid. Dit verklaart mede waarom asseeteigenaren en facility managers moeite hebben met het leveren van de gewenste gebouwprestatie (energie, comfort, functionaliteit, veiligheid, etc) tegen de verwachte kosten. Er is dus wat voor te zeggen om facility managers te stimuleren eerder in het proces betrokken te worden en kenbaar te maken welke informatie zij nodig hebben. BIM en een samenwerkingsgerichte aanpak voor ontwerpen, bouwen en beheeren kan een belangrijke rol spelen in het krijgen van betere gebouwen en minder hoofdpijn voor alle betrokkenen.

Normaal gesproken krijgt een facility manager bij oplevering, naast de fysieke sleutels, ook een doos met informatie, zij het een fysieke dan wel een digitale. De doos zou onder meer informatie moeten bevatten over onderhoud, garanties, veiligheidsinstructies en roerende zaken. De informatie kan in allerlei vormen aangeleverd worden, maar is meestal vastgelegd in papieren of digitale media (zoals USB-sticks of CD-ROMs).

Een meervoudig gebruik van BIM-objecten kan de overdracht van informatie sterk verbeteren. Een object kan zowel geometrische als niet-geometrische (levensduur bijvoorbeeld) informatie bevatten. Ook kunnen er documenten (veiligheidsvoorschriften bijvoorbeeld) aan gekoppeld worden. Verschillende leveranciers en producenten zijn hun productencatalogus tegenwoordig aan het verBIMmen, zodat ontwerpende en uitvoerende partijen hun producten meteen in (en uit) het model kunnen gebruiken. Vaak hebben deze objecten – afhankelijk van de projectfase – verschillende informatieniveaus, van enkel een geometrische ruimtereservering tot een volledig gevuld, levensloopbeschrijvend object.

En om de zaken nog gecompliceerder te maken: essentiële gebouw informatie dreigt verloren te gaan bij overdracht van de doos. Wanneer de facility manager er achter komt dat informatie mist, moet hij zijn kostbare tijd inzetten om de informatie te achterhalen. De achterhaalde informatie blijkt eveneens vaak inaccuraat of incompleet te zijn. In het ergste geval is de informatie in het geheel niet te achterhalen en moet de facility manager zelf (laten) meten of onderzoeken. Het gevolg is dat voor dezelfde informatie twee keer betaald moet worden.

Aan de andere kant: stel dat alle as-built informatie accuraat, compleet en toekomstbestendig is? En niet alleen dat, maar ook dat alle relevante informatie aanwezig en bruikbaar is en dat voor de komende 20 jaar. Dan zou de informatie een wezenlijke bijdrage leveren aan het gebruik van het gebouw; niet alleen nu, maar tot vele jaren na oplevering.

En wat heeft dit nu allemaal te maken met BIM? Met BIM kan informatie ongehinderd van ontwerp en bouw doorstromen naar facility management. Het geeft de klant alle informatie: van plattegronden tot gebruikte materialen, van garantieduren tot MJOPs – eigenlijk is het een weergave van alle producten in een gebouw: waar ze zitten, hoe ze werken en hoe ze zich tot elkaar verhouden. Het brengt objecten in een model met elkaar in verband en verbindt ze voor een beter begrip van en door alle betrokken partijen.

Op de lange termijn betekent dit een betere voorspelbaarheid en de mogelijkheid tot eerder ingrijpen, zodat facility management proactief ingezet wordt. De toegevoegde waarde van het gebouw wordt gedurende de levenscyclus vergroot door effectiever en efficiënter beheer en onderhoud (in termen van tijd, geld en duurzaamheid). Met BIM kunnen facility managers vanaf het begin zien met welk doel een gebouw ontworpen wordt, zodat ze het toekomstig gebruik beter kunnen inschatten.

BIM kan ook dienen als hulpmiddel voor de overdracht van informatie tussen verschillende projectfasen. De betrokken partijen kunnen bijvoorbeeld gebruik maken van een CDE (Common Data Environment) zoals Sharepoint, voor het afstemmen en delen van informatie en activiteiten. Op deze manier wordt het risico van informatieverlies verkleind door het opbouwen van historie. Goede informatievoorziening betekent continu verzamelen, verifiëren en opslaan van informatie, en niet het bossen van stukken op het eind van het project.

Het is niet gebruikelijk dat facility managers betrokken worden in het ontwerp en de uitvoering en dat maakt het goed uitvoeren van hun werk moeizaam. BIM betekent voor hen uiteindelijk niet harder werken, maar slimmer. Moderne werkmethoden stimuleren facility managers en asset eigenaren, door middel van BIM, eerder in het proces betrokken te worden en hun informatiebehoefte kenbaar te maken. Facility managers hoeven niet alles te weten van CAD of 3D-modelleren, maar ze kunnen wel waardevolle input leveren voor het ontwerp, hun zegje doen over het eindresultaat en invloed uitoefenen op de informatie-uitwisseling voor en tijdens oplevering.

Maar hoe bereiken we deze vorm van samenwerking? Bijvoorbeeld door het stimuleren van een open dialoog tussen alle disciplines. Uiteindelijk zullen facility managers dan ook een toegevoegde waarde kunnen leveren aan het ontwerp en uitvoering door inzicht te geven in de lange termijngevolgen van ontwerp- en uitvoeringskeuzes. Er is hierin een belangrijke rol weggelegd voor open BIM uitwisselingsformaten zoals IFC (Industry Foundation Classes). Dit is een internationale standaard die de informatie-uitwisseling tussen partijen regelt, softwareonafhankelijk. Zo kan informatie voor ten minste 10 jaar bruikbaar blijven. De IFC-standaard bevat regels en grondslagen voor uitwisseling om ervoor te zorgen dat iedereen dezelfde taal spreekt.

Als er geen geavanceerde middelen voor informatie-uitwisseling zouden bestaan, dan zouden bouwers heel veel moeite moeten doen om bruikbare informatie aan te leveren, op straffe van boetes of betalingsuitstel. En zelfs dan zou veel informatie incompleet en inaccuraat zijn. BIM geeft eigenaren een multidimensionaal model van het gebouwde asset, maar bovendien ook een manier om alle informatie die met de asset te maken heeft te bundelen en te gebruiken voor analyses en scenario's. In de nabije toekomst zal de facility manager de (kwaliteit van) informatie die hij ontvangt beter kunnen managen, waaronder de digitale representatie van het gebouw en de ruimtelijke omgeving waarin deze zich bevindt en alle ermee samenhangende project en gebouw informatie.

Na oplevering kan de klant een digitaal datamodel hebben waaraan extra facility informatie (voor bijvoorbeeld onderhoud) is toegevoegd. Tot op heden is nog weinig software voorhanden die hierin voorziet, waardoor het erg arbeidsintensief is om onderhoudsinformatie toe te voegen. In het volgende schema is een mogelijk onderhoudsproces weergegeven.

1. Organiseer een kick off met het BIM team

Er wordt gestart met een kick off van het (nieuwe) BIM team om het beheer en gebruik van het data model in de exploitatie van het gebouw te bespreken

2. Maak een compleet data model

Uit dit model kan data gegenereerd worden voor het onderhoud. Dit zijn bijvoorbeeld de vervangingsfrequentie van luchtfilters of het aantal vierkante meters glasoppervlak.

3. Contracteer onderhoudspartijen

Op basis van het gedetailleerde model kunnen onderhoudspartijen gecontracteerd worden voor het onderhoud van het gebouw.

4. Voer onderhoud uit

In de exploitatie van het gebouw wordt periodiek onderhoud gepleegd. Preventieve en corrigerende maatregelen worden genomen en kleine aanpassingen aan de installaties worden gedaan.

5. Pas het data model aan

Gedurende de levenscyclus van het gebouw worden aanpassingen in het datamodel door de respectievelijke onderhoudspartijen gedaan.

Communicatie

Na de oplevering van het gebouw kan het gebruikt worden. Het kan voorkomen dat een andere organisatie verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud. Het is daarom wenselijk een goede overdracht van het datamodel na te streven, bijvoorbeeld door middel van een aantal overdrachtssessies. Vooral afdelingen die gericht zijn op onderhoud moeten goed en duidelijk geïnstrueerd worden over hoe onderhoudsdata uit het BIM gehaald kan worden.