

4. Module 4 – Gebruik van BIM technologie

4.1 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".

4.2 Automatisch checken van een model

Het "BIM-georiënteerde" ontwerp garandeert de uitwisseling van de modellen met betrekking tot de verschillende disciplines die gelijktijdige controles met verschillende doeleinden mogelijk maken:

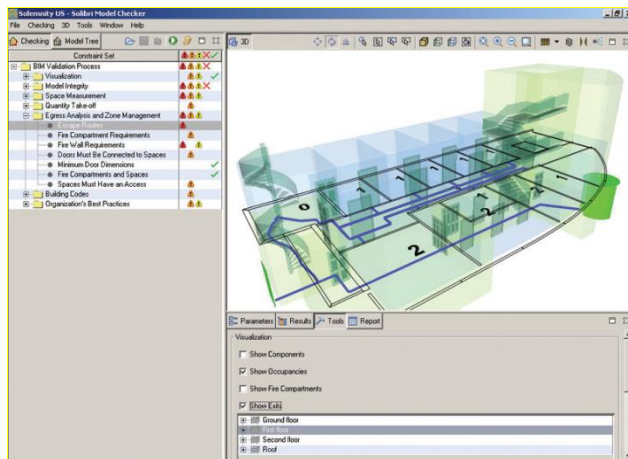
- controle van de modellen van de afzonderlijke disciplines,
- controle van de elementen naast elkaar van de verschillende disciplines en
- controle van de regelgeving op het multidisciplinaire model.

In het algemeen bestaat de validatie van het BIM-model uit het eisenpakket en verificatie van de functionaliteit. In de praktijk wordt dit uitgevoerd door de verificatie van de naleving van de ontwerp- en regelgevingsvereisten en de verificatie van het ontwerp (bijv. clash detectie)

4.2.1 Checken van code

Met betrekking tot deze controle, in specifieke Model Review-tools, wanneer het 3D IFC-model van de verschillende ontwerpdisciplines is ingeladen, is het mogelijk om de naleving van specifieke eisen en referentiestandaarden te verifiëren. Tegelijkertijd wordt de kwaliteit van de modellen van de afzonderlijke disciplines gegarandeerd zonder verlies van informatie. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij de overdracht van modellen via 2D-indelingen naar 3D-indelingen. Dankzij het IFC-bestandsformaat is de juiste overdracht van geometrie en attributen met betrekking tot 3D-modellen gegarandeerd. Over een volgende fase van wettelijke controles en nalevingscontroles zijn er specifieke regels beschikbaar voor de zogenaamde codecontrole, voor verschillende referentiestandaarden die automatisch de verschillen tussen de modellen en de standaard benadrukken, en deze prioriteren.

Het is mogelijk om te benadrukken:



- Verificatie van de naleving van hygiënevoorschriften (minimumhoogten, volumes, diensten, enz.)
- Verificatie van de minimumoppervlakten van het gebouw in relatie tot hun functie
- Verificatie van de lucht/licht relaties van het gebouw
- Verificatie van de minimale afmetingen van trappen en toegangen
- Verificatie van de toegankelijkheid van het gebouw (gangen, toiletten, enz.) En de aanwezigheid van barrières
- Brandpreventiecontroles (brandwerendheid van elementen en compartimenten, vluchtroutes, enz.)
- Controle van de aanwezigheid van brandpreventieapparatuur in de lokalen of gangen
- Verificatie van vrije ruimtes rond een specifiek element (brandblusser, slanghaspel, etc.)

Alle verschillen met de voorschriften worden automatisch in afbeeldingen ingevoegd, die het verschil verklaren door een afbeelding, vergezeld van een aantal technische opmerkingen. Via rapporten is het vervolgens mogelijk om de verschillen met de verschillende ontwerpers te communiceren en hun correctie aan te vragen. Deze rapporten kunnen worden geëxporteerd als een tabel of een tekstbestand (excelbestand of rtf, pdf).

4.2.2 Clash control

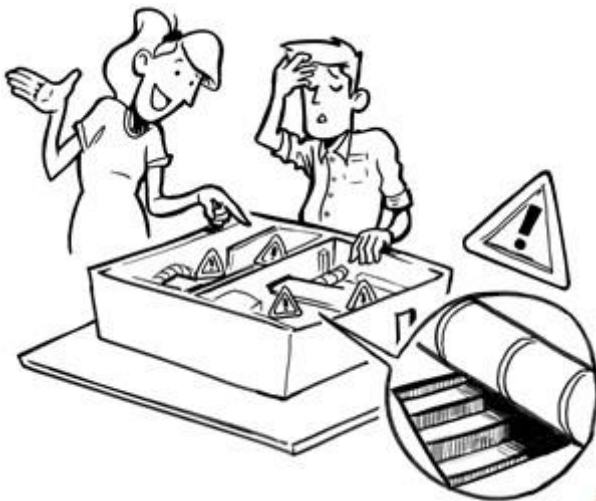
Clash control heeft als doel onvolkomenheden uit ontwerpen te halen. Er zijn drie soorten clash controls te onderkennen:

- Visuele clash: het 3D-model met het BIM-team doorlopen.
Een visuele clash is een dynamisch proces. Het BIM-team doorloopt een 3D-model virtueel zodat duidelijk wordt waar clashes (gaan) voorkomen. Door de mogelijke clash met het BIM-team van meerdere kanten te bestuderen is het eenvoudiger om oplossingsrichtingen te scheppen;
- Fysieke clash: het opsporen van overlappende objecten in een 3D-model met een BIM-team. Een fysieke clash betekent dat er meerdere disciplines dezelfde ruimte in een 3D-model innemen. Het detecteren van een fysieke clash kan met behulp van software maar ook door iemand van het BIM-team. Het vinden van fysieke clashes kan overigens worden uitbesteed aan een andere organisatie. Deze organisatie levert dan een clashrapport op aan het BIM-team waarna er naar oplossingen wordt gezocht

- Intelligente clash: het detecteren van clashes waarbij disciplines elkaar niet overlappen. Een voorbeeld is een riolering die onder een kruipluik loopt waardoor de toegang tot een kruipruimte versperd wordt

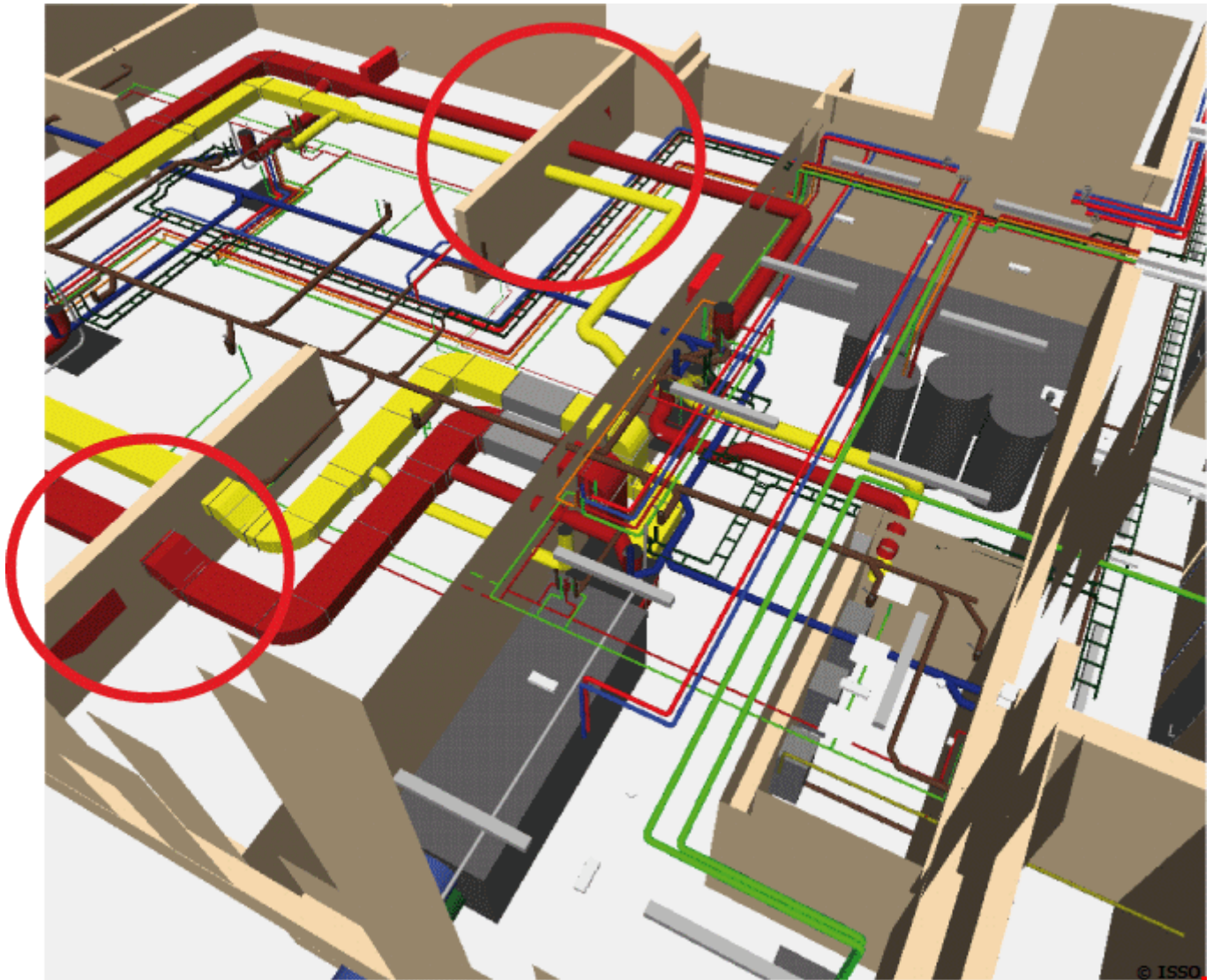


Afb. ... Fysieke clash



Afb. ... Intelligente clash

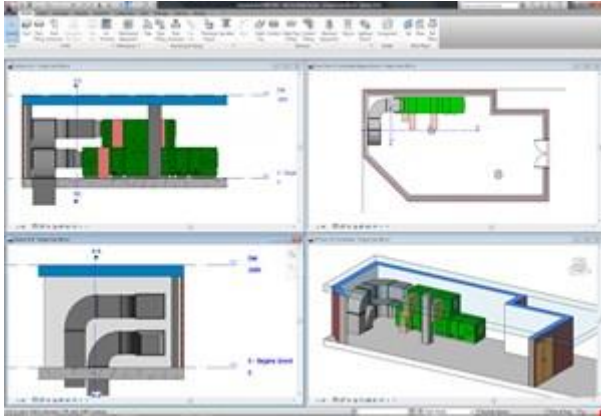
Van een fysieke clash is in afbeeldingen .. en .. een praktijkvoorbeeld opgenomen.



Afb. .. Voorbeeld fysieke clash Hogevel

De mate van detaillering van een ontwerp heeft invloed op het doorlopen van een clash control. Enkelijng getekende luchtkanalen hebben bijvoorbeeld geen invloed op de hoogte van een verlaagd plafond in een gang, terwijl dit voor een 3D-opgezet luchtkanaal wel van invloed kan zijn.

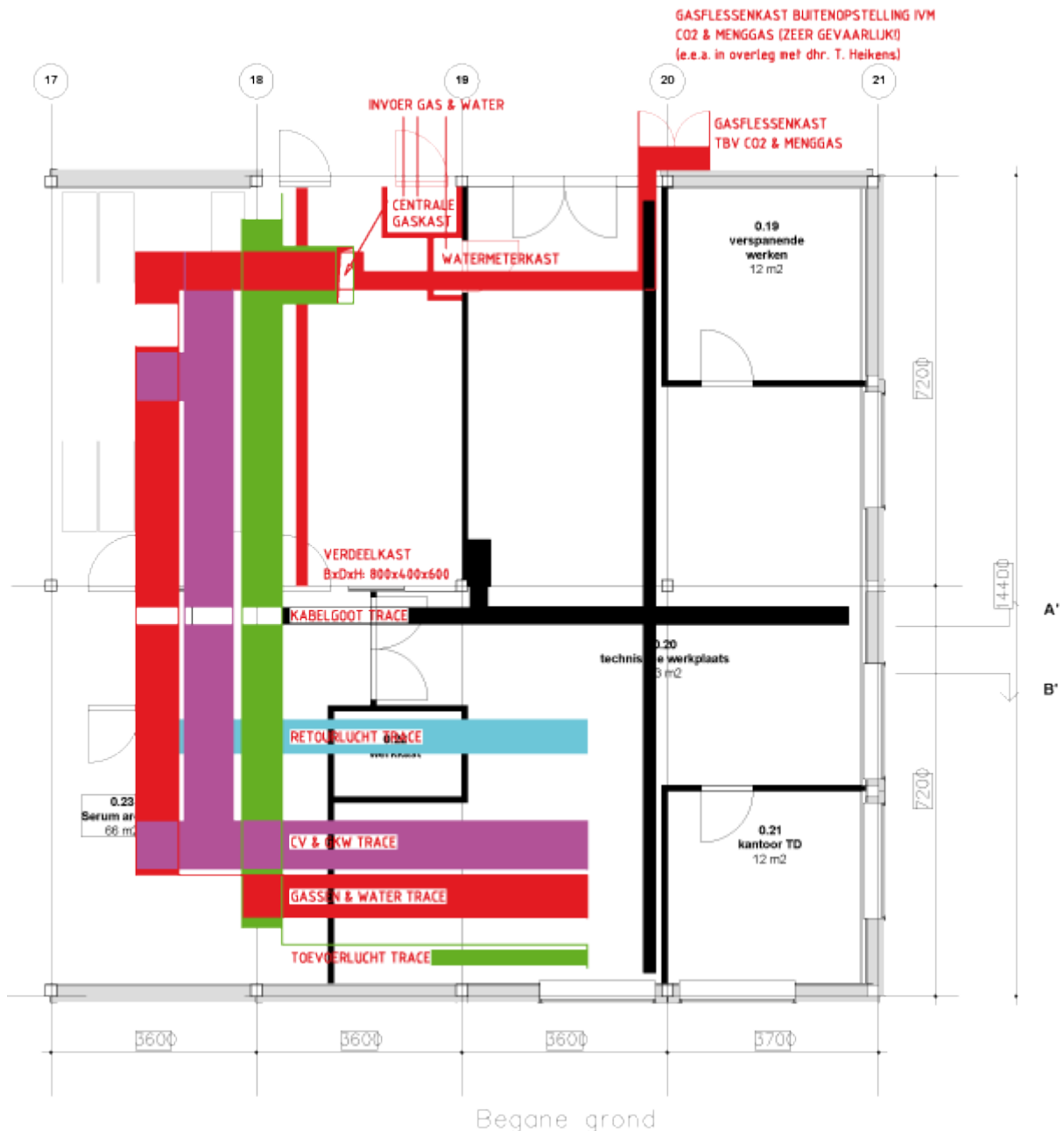
Er zijn ook clashes waarbij op het eerste gezicht geen raakvlakken bestaan met andere disciplines. Echter in het voorbeeld in afbeelding 4.7 is het niet mogelijk om de filters te verwisselen van de luchtbehandelingskast door de kolom die in de weg staat. Kortom: er moet ook gekeken worden naar de bereikbaarheid en onderhoudbaarheid van installaties tijdens clash controlsessies. Dit is een voorbeeld van een intelligente clash.



Afb.. Voorbeeld intelligente clash waarbij een luchtbehandelingskast niet te onderhouden is [17]

Clashes kunnen op verschillende manieren worden gedetecteerd. Allereerst is er software voorhanden die de clash control automatiseert. Deze software checkt of er geen disciplines zijn die elkaar raken. Verder worden er clashsessies georganiseerd waarbij de verschillende disciplines in een BIM-team bij elkaar komen (veelal ontwerpers, werkvoorbereiders) onder begeleiding van een BIM-manager. Met elkaar sporen ze de clashes op en bedenken oplossingen. Vaak gebeurt dit herhaaldelijk. Bij een volgende clashsessie worden de eerdere clashes nogmaals bekeken en wordt gecontroleerd of de oplossingen afdoende zijn.

Om clashes in een vroegtijdig stadium te voorkomen moeten er afspraken worden gemaakt waar welke ruimte ingenomen wordt door de verschillende disciplines. Voor de onderhoudbaarheid van installatiedelen is het aan te bevelen dat er onderhoudsmensen in deze fase meekijken. Er worden hiertoe aan de start van een ontwerpfase 'praatschetsen' gemaakt met alle leden van het BIM-team. Daarbij wordt de plaats bepaald van elke discipline. In deze fase nemen ook de uitvoerende partijen deel aan het BIM-team. Door uitvoerende partijen al bij het ontwerp te betrekken wordt de uitvoerbaarheid van het ontwerp vergroot. Een voorbeeld van een dergelijke 'praatschets' is weergegeven in afbeelding ...



Afb. ... Ruimtereservering disciplines in de ontwerpfase (voorlopig ontwerp)

4.3 Informatie maturity index

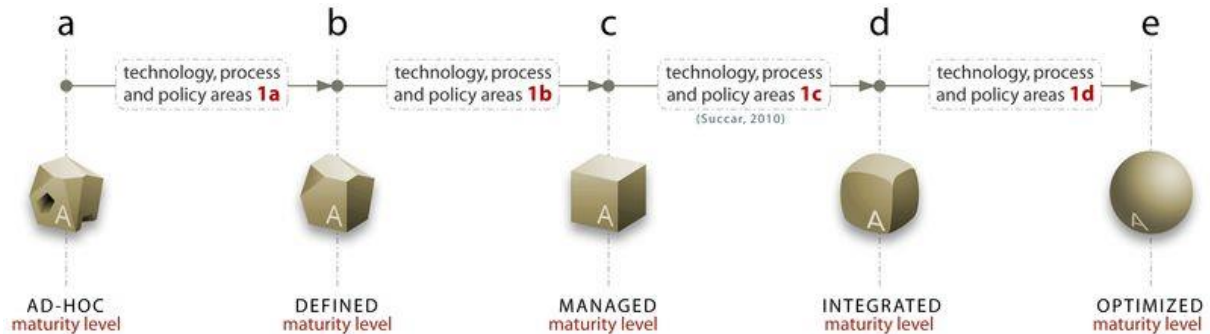
De term 'BIM Maturity' verwijst naar de kwaliteit, herhaalbaarheid en mate van uitmuntendheid van BIM-services. Met andere woorden, BIM Maturity is het geavanceerde vermogen om uit te blinken in het uitvoeren van een taak of het leveren van een BIM-service / -product. Om dit probleem aan te pakken, is de BIM Maturity Index (BIMMI) ontwikkeld door het onderzoeken en vervolgens integreren van verschillende volwassenheidsmodellen uit verschillende industrieën. BIMMI heeft vijf verschillende volwassenheidsniveaus: initiaal / ad-hoc, gedefinieerd, beheerd, geïntegreerd en geoptimaliseerd.

Over het algemeen geeft de voortgang van lagere naar hogere niveaus van BIM Maturity aan:

- Betere controle door variaties tussen doelen en werkelijke resultaten te minimaliseren;

- Betere voorspelbaarheid en prognoses door de variabiliteit in competentie, prestaties en kosten te verlagen
- Grotere effectiviteit bij het bereiken van welbepaalde doelen en het instellen van nieuwe, ambitieuzere doelen.

De onderstaande figuur geeft een visuele weergave van de vijf volwassenheidsniveaus of 'evolutionaire plateaus', gevolgd door een korte beschrijving van elk niveau:



Maturity level a (eerste of ad-hoc): BIM-implementatie wordt gekenmerkt door het ontbreken van een algemene strategie en een aanzienlijk tekort aan gedefinieerde processen en beleid. BIM-softwaretools worden op een niet-systematische manier ingezet en zonder adequaat voorafgaand onderzoek en voorbereidingen. BIM-adoptie wordt gedeeltelijk bereikt door de 'heldhaftige' inspanningen van individuele kampioenen - een proces dat de actieve en consistente ondersteuning van het midden- en hoger management mist. Samenwerkingsmogelijkheden (indien behaald) zijn doorgaans niet compatibel met die van projectpartners en komen voor met weinig of geen vooraf gedefinieerde proceshandleidingen, standaarden of uitwisselingsprotocollen. Er is geen formele oplossing voor de rollen en verantwoordelijkheden van belanghebbenden.

Maturity Level b (defined): BIM-implementatie wordt gestuurd door de algemene visie van senior managers. De meeste processen en beleidsmaatregelen zijn goed gedocumenteerd, procesinnovaties worden erkend en zakelijke kansen die voortkomen uit BIM worden geïdentificeerd maar nog niet geëxploiteerd. BIM heroïsme begint te vervagen in belang naarmate de competentie toeneemt; de productiviteit van het personeel is nog steeds onvoorspelbaar. Fundamentele BIM-richtlijnen zijn beschikbaar, inclusief trainingshandleidingen, werkstroomhandleidingen en BIM-leveringsnormen. Trainingsvereisten zijn duidelijk omschreven en worden meestal alleen aangeboden wanneer dat nodig is. Samenwerking met projectpartners vertoont tekenen van wederzijds vertrouwen / respect tussen projectdeelnemers en volgt vooraf gedefinieerde procesgidsen, normen en uitwisselingsprotocollen. Verantwoordelijkheden worden verdeeld en risico's worden beperkt door contractuele middelen.

Maturity Level c (beheerd): de visie om BIM te implementeren, wordt door de meeste medewerkers gecommuniceerd en begrepen. BIM-implementatiestrategie gaat gepaard met gedetailleerde actieplannen en een managementsysteem. BIM wordt erkend als een reeks technologische, proces- en beleidsveranderingen die moeten worden beheerd zonder innovatie te belemmeren. Zakelijke kansen die voortkomen uit BIM worden erkend en gebruikt bij marketinginspanningen. BIM-rollen worden geïnstitutionaliseerd en prestatiedoelen worden consistent behaald. Product- / servicespecificaties die vergelijkbaar zijn met de Model Progression-specificaties van AIA of de BIPS-informatieniveaus, worden overgenomen. Modelleren, 2D-weergave, kwantificering, specificaties en analytische eigenschappen van 3D-modellen worden beheerd door middel van gedetailleerde

normen en kwaliteitsplannen. Samenwerkingsverantwoordelijkheden, risico's en voordelen zijn duidelijk binnen tijdelijke projectallianties of langetermijn partnerships.

Maturity Level d (geïntegreerd): BIM-implementatie, de vereisten ervan en proces / productinnovatie worden geïntegreerd in organisatorische, strategische, bestuurlijke en communicatieve kanalen. Zakelijke kansen die voortvloeien uit BIM maken deel uit van het concurrentievoordeel van het team, de organisatie of het projectteam en worden gebruikt om klanten aan te trekken en te behouden. Software selecteren en inzetten volgt strategische doelstellingen, niet alleen operationele vereisten. Het modelleren van deliverables is goed gesynchroniseerd over projecten en nauw geïntegreerd met bedrijfsprocessen. Kennis is geïntegreerd in organisatiesystemen; opgeslagen kennis wordt toegankelijk gemaakt en gemakkelijk terug te vinden. BIM-rollen en competentiedoelstellingen zijn ingebed in de organisatie. De productiviteit is nu consistent en voorspelbaar. BIM-standaarden en prestatiebenchmarks worden opgenomen in systemen voor kwaliteitsmanagement en prestatieverbetering. Samenwerking omvat downstream-spelers en wordt gekenmerkt door de betrokkenheid van de belangrijkste deelnemers tijdens de vroege levenscyclusfasen van projecten.

Maturity Level e (geoptimaliseerd): stakeholders uit de organisatie en het project hebben de BIM-visie geïnternaliseerd en zijn actief bezig deze te bereiken. BIM-implementatiestrategie en de effecten ervan op organisatiemodellen worden voortdurend herzien en afgestemd op andere strategieën. Als er wijzigingen in processen of beleidsregels nodig zijn, worden deze proactief geïmplementeerd. Innovatieve product / procesoplossingen en zakelijke kansen worden onophoudelijk nagevolgd. Selectie / gebruik van softwaretools wordt voortdurend opnieuw bekeken om de productiviteit te verbeteren en in overeenstemming te brengen met strategische doelstellingen. Het modelleren van deliverables wordt cyclisch herzien / geoptimaliseerd om te profiteren van nieuwe softwarefunctionaliteiten en beschikbare uitbreidingen. Optimalisatie van geïntegreerde data-, proces- en communicatiekanalen is uitstekend. Samenwerkingsverantwoordelijkheden, risico's en voordelen worden voortdurend herzien en opnieuw afgestemd. Contractuele modellen worden aangepast om best practices en de hoogste waarde voor alle belanghebbenden te bereiken. Benchmarks worden herhaaldelijk opnieuw bekeken om de hoogst mogelijke kwaliteit in processen, producten en services te waarborgen.

4.4 4D en 5D BIM-technologieën

BIM-modellen zijn het resultaat van de aggregatie van meerdere lagen van informatie, van eenvoudige geometrie tot informatie met betrekking tot onderhoud of activabeheer. Elk van deze "informatielagen" staat meestal bekend als een "BIM-dimensies", zodat we verwijzingen kunnen vinden naar BIM 4D-, 5D-, 6D-, enz. -modellen. In het specifieke geval van BIM 4D-modellen is de informatielaag in het model de representant welke gerelateerd is aan planning en tijdbeheer.

4.4.1 4D fase planning

Gantt-diagrammen zijn al lange tijd een belangrijk onderdeel van projectplanning, maar schieten tekort aangaande het kunnen visualiseren van de projectplanning. De meeste bouwers investeerden meer dan tien jaar geleden in hun eerste projectplanningssysteem en zijn een essentiële tool geworden voor projectmanagement. BIM-oplossingen aan de andere kant zijn relatief nieuw. Rijk aan informatie, BIM modellen bieden architecten een schat aan ontwerpgerichte taken, energieanalyse, lichtinvalstudies en specificatiebeheer, om er maar een paar te noemen. Gezien het succes van BIM in het ontwerpdomein, zijn bouwbedrijven zich nu gaan richten op het bouwen van informatiemodellen voor eigen gebruik, zoals analyse van de constructie, logistieke coördinatie, kwantificering, kostenraming, enzovoort. Een van de meest voor de hand liggende bouwtoepassingen voor BIM is waar ontwerp en de bouw voor het eerst samenkomen: de bouwplanning.

BIM 4D bouwplanning is een activiteit die gedurende bouwphase continue de voortgang van een bouwproject te bewaakt en waar nodig bijstuurt, zich dynamisch weet aan te passen aan de "situatie ter plaatse." Uiteraard vormt het ontwerp van een gebouw de kern van het projectplan en door planningsgegevens toe te voegen aan een 3D-BIM-model (het gebouwontwerp) kunt u een 4D-gebouwinformatiemodel maken, waarbij tijd de 4e dimensie is. 4D-modellen bevatten planningsgegevens, zoals de begin- en einddatum van een object of bouwdeel met hun gerelateerde wel / niet kritieke activiteiten.

Daarom kan schematisch een 4D BIM-model worden gedefinieerd als het resultaat van de integratie van twee informatielagen, geometrie van constructieve elementen en een lijst met taken of activiteiten (met de bijbehorende doorlooptijden en afhankelijkheden). Deze taken zijn zichtbaar te maken door het gebruik van een specifieke softwaretool. Het resultaat is een geïntegreerd model dat, b.v. vanuit het oogpunt van duurzaamheid, goed in lijn met de bouwconcepten die certificeringen als BREEAM, LEED of GREEN overwegen. Het betreft dan,

- de planning van het bouwproces van het project en
- de planning van de bouwplaats zelf en de impact op daarvan de directe omgeving.

Focus op de eerste hiervan, de constructievolgorde van het project, middels gebruik van tools en methodologieën op basis van BIM 4D-modellen biedt een overall overzicht van het gebouw voor de technici die belast zijn met het bewaken van het uitvoeringsproces. Toegang tot al deze informatie en vooral de mogelijkheid om verschillende bouwscenario's te simuleren, maken 4D BIM-planning een integraal hulpmiddel voor het verbeteren van bouw tijden, het verminderen van verstoringen tussen disciplines en het optimaliseren van de logistiek en inbedrijfstelling van verschillende onderdelen. Vooral die bouw delen, vanwege hun bijzondere impact op de energieprestaties van gebouwen, is het van belang om de correcte uitvoering ervan te controleren en te verifiëren. Zo biedt een 4D-BIM-model een intuïtieve interface voor het projectteam en andere stakeholders om eenvoudig de montage van een gebouw in de loop van de tijd te visualiseren. Het maakt 4D-constructiesimulatie mogelijk, een belangrijk planningsinstrument tijdens preconstructie om verschillende opties te evalueren. 4D-storyboards en animaties maken BIM zo tot een krachtige communicatietool en geven architecten, bouwers en hun klanten een gezamenlijk beeld van projectstatus, mijlpalen en bouwplannen. Teams beginnen meestal met het ontwikkelen van 4D-modellen door de planningsdatums van het projectplan handmatig in te delen op de modelcomponenten. Die inspanning helpt hen het plan te verbeteren en hun manier van communiceren met het hele team te verbeteren. Later, als ze hun vaardigheden uitbreiden, koppelen ze programmatisch het activiteitschema aan het model, om tijd te besparen en hun vermogen om verschillende opties voor de bouwvolgorde te evalueren te vergroten.

Als aanvulling op deze gedetailleerde bouwplanning, vinden we de bouwplaats planning van de directe omgeving van het werk, waar simulatie- en controle-instrumenten op basis van 4D-BIM-modellen ons in staat stellen om precies 3 belangrijke aspecten van de milieu-impact van de systemen te controleren en te simuleren.

- Het gebouw: de voorraden en werkzones,
- De veiligheid en gezondheid op de werklocatie (routes, risicozones, enz.) en
- Het bouwafvalbeheer (bestuderen van hoeveelheden, soorten, locaties gedurende het bouwproces).

Het is mogelijk om verschillende benaderingen te gebruiken voor het koppelen van een BIM-model aan een projectplan. Eerste optie betreft het exporteren van BIM-data vanuit het BIM-model naar de Project Management-software (Deze software visualiseert dan in een gespecialiseerde 3D / 4D-

visualisatieomgeving gekoppeld aan een projectplan). Tweede optie betreft het kiezen voor specifieke planning add-on's op de bestaande BIM-software. (De BIM software visualiseert de planning informatie)

Samenvattend stelt het gebruik van BIM 4D-modellen ons in staat om planning buiten het Gantt-diagram te begrijpen en te visualiseren, met afhankelijkheden, inzichtelijk kunnen maken van alternatieven en kunnen anticiperen op mogelijke conflicten tijdens ingebruikname; Kortom, het is een geschikt hulpmiddel voor het beter kunnen plannen en communiceren en daarmee efficiënter en duurzamer te bouwen.

4.4.2 5D Kostenraming

Kostenraming is nog een ander aspect van het bouwproces dat kan profiteren van informatie beschikbaar in het BIM-model. Het ontwerpen van een gebouw is de verantwoordelijkheid van architecten, terwijl het beoordelen van de kosten om het te bouwen het domein is van kostendeskundigen.

Bij het opstellen van hun kostenramingen beginnen de kostendeskundigen meestal met het digitaliseren van hoeveelheden vanaf de papieren tekeningen van de architect, of met het importeren van hun CAD-tekeningen in een softwarepakket voor maken van een kostenraming. Al deze methoden introduceren de kans voor het maken van fouten en het verspreiden van eventuele onnauwkeurigheden.

5D is die dimensie van het 3D-BIM-model die expliciet inzicht en informatie levert voor de schatting van de kosten. In het 3D-BIM model wordt de variabelen geïntroduceerd voor de waardering van de kosten van het project om deze te beheersen en kosten te schatten (de prijs toewijzen aan de verschillende objecten of gemodelleerde elementen).

Door een BIM-model te gebruiken in plaats van tekeningen, kunnen de hoeveelheden direct vanuit het onderliggende model worden gegenereerd. Daarom is de informatie altijd consistent met het ontwerp. En wanneer er een verandering wordt aangebracht in het ontwerp, bijvoorbeeld een kleinere raamgrootte, wordt de wijziging automatisch doorgevoerd naar alle gerelateerde constructiedocumentatie, schema's en hoeveelhedenstaten die door de kostendeskundige worden gebruikt.

De tijd die de kostendeskundige besteedt aan hoeveelhedenbepaling varieert per project, maar misschien wordt 50-80% van de tijd die nodig is om een kostenraming te maken, alleen besteed aan kwantificering van de hoeveelheden. Zo kan men onmiddellijk het enorme voordeel inzien van het gebruik van een BIM-model voor kostenraming. Als u het uittrekken van de hoeveelheden niet hoeft te doen, kunt u veel tijd besparen, kosten besparen en de kans op menselijke fouten verkleinen.

Door de vervelende taak van hoeveelheden bepalen te automatiseren, laat BIM de kostendeskundigen hun tijd gebruiken voor project specifieke factoren met een hogere waarde, het ramen van samengestelde constructies, het genereren van prijzen, bepalen van complexiteit en risico's bepalen, die essentieel zijn voor kostenramingen van hoge kwaliteit.

De toegepaste 5D-BIM-modelleertools voorzien in het steeds nauwkeuriger kunnen inschatten van de kosten van realisatie in de ontwerpfase. Daardoor wordt het mogelijk om meerdere ontwerpalternatieven naast elkaar te kunnen analyseren. De verschillende alternatieven in termen van efficiëntie kunnen worden onderzocht en gesimuleerd (d.m.v. conceptuele analyse van energiestromen, evaluaties van thermische prestaties, analyse van lichtinval, evaluaties van energie-efficiëntie, analyse van verlichting, enz.) De wijzigingen in het ontwerp die in het BIM-model worden

weerspiegeld, kunnen getoetst worden aan het gegenereerde budget en onmiddellijk kunnen worden bijgewerkt.

Er zijn verschillende manieren om hoeveelheden (objecten, materialen) uit een bouw-informatiemodel naar een systeem voor kostenraming te halen. Breed scala aan technische integraties omvat:

- Application Programming Interface (API) voor commercieel beschikbare ramingssoftware van leveranciers met een directe koppeling tussen het ramingsysteem en de BIM Modeling-software. Vanuit de BIM-software wordt de betreffende ramingsinformatie ter beschikking gesteld. De ramingssoftware heeft altijd up-to-date informatie ter beschikking
- Bestandsuitwisseling (XML of CSV / Excel) De data, vaak hoeveelhedenoverzichten, worden door de BIM-software aangeboden aan de ramingssoftware. Dat geschiedt op basis van een export – import mechanisme op een specifiek moment. In geval van een XML bestand is de data zelf beschrijvend. In de ramingssoftware worden de hoeveelheden gekoppeld aan normen en prijzen/tarieven.

Er zijn geen goede of verkeerde benaderingen - elke integratiestrategie is gebaseerd op de kostenbepaling werkstroom die door een specifiek bedrijf wordt gebruikt, de raming / calculatieoplossingen die ze hebben, de prijsdatabases die ze gebruiken, enzovoort.

We mogen niet vergeten dat, hoewel de energie-prestatie van gebouwen als einddoel de besparing van natuurlijke hulpbronnen, de vermindering van de CO₂-voetafdruk vereist, de realiteit is dat de projecten ook moeten voldoen aan de criteria van bedrijfsefficiëntie, dat wil zeggen vermindering of minstens vergoeding van te maken kosten.

De BIM-methodologie in het algemeen en de BIM 5D in het bijzonder, biedt ons de tools zodat deze beslissingen kunnen worden genomen op basis van betrouwbare gegevens die bovendien vroegtijdig ter beschikking staan. Daarnaast is de vermindering van risico's een van de grootste successen van de BIM-methodiek; hierdoor kunnen de best mogelijke beslissingen worden genomen op de meest geschikte momenten van het bouwproces.