

De BEM droom 'The BEM dream'

dr. ir. Jeroen L. Coenders

Associate | Computation Leader, Arup Amsterdam
Assistant professor BEMNext Lab,
Delft University of Technology



Inleiding

De mensheid staat voor een aantal enorme uitdagingen voor de toekomst. En dan bedoel ik niet alleen de korte termijn financiële en economische crisis waar we nu in zitten. Deze is zeker niet eenvoudig op te lossen, maar in mijn ogen toch vooral een crisis van te hoge verwachtingen, teleurstelling na onbegrensde hoop, emoties zoals angst en het geloof dat altijd alles moet groeien om vooruit te komen. Nu zeg ik niet dat ik de oplossing weet, maar het lijkt mij een probleem van een andere orde dan de uitdagingen die ik zo meteen benoem, omdat fysieke grenzen grotendeels ontbreken. Alle problemen zijn vooral gecreëerd door menselijk falen en zouden, althans in theorie, dus ook door ons mensen opgelost moeten kunnen worden.

Als ik het heb over enorme uitdagingen, dan heb ik het over uitdagingen die meer op de lange termijn spelen, impact op iedereen hebben op globale schaal en waarbij grenzen ingegeven door de natuur, natuurlijke wetmatigheden en natuurlijke processen op onze planeet een rol spelen als beperking. Zaken die wij als mensen minder goed kunnen beïnvloeden.

Ongeveer 5 jaar geleden is Arup's Foresight and Innovation team begonnen om een aantal studies te verrichten op het gebied van deze uitdagingen, resulterend in een zogenaamde 'Drivers of Change' kaartset die kernvragen stellen over deze uitdagingen ter bewustwording. Als je deze bekijkt, dan kan je de indruk niet ontgaan dat we een groot probleem in de toekomst hebben waar nodig grote veranderingen moeten plaatsvinden om het tij te keren.

Deze kaartsets richten zich op een aantal onderwerpen: Demografie, Voedsel, Oceanen, Armoede, Energie, Urbanisatie, Water, Klimaatverandering, Afval en Convergentie in relatie tot een aantal thema's: Sociale veranderingen, Technologie, Economie, Het milieu – de omgeving en Politiek.

Wat deze kaarten inzichtelijk maken is dat er enorme veranderingen op komst zijn met enorme impact op ons leven en op de gebouwde omgeving waar onze industrie zich mee bezig houdt. Voorbeelden van uitdagingen zijn bijvoorbeeld

de verouderende bevolking met alle aanverwante effecten van ouderdomsgebreken, lengte van dienstverbanden, mobiliteit, etc., verstedelijking, energietekorten, zoetwatertekorten, maar ook een veranderend werkklimaat door thuiswerken, virtualisatie, etc.

Sustainability

Een van de grootste uitdagingen waar wij veel mee te maken zullen krijgen is hoe op een voor de toekomst verantwoorde wijze manier om te gaan met energie en grondstoffen – sustainability of duurzaamheid in het Nederlands.

Inspirerend hiervoor vond ik wat Wubbo Ockels ooit beschreef in een lezing dat wij op een ruimteschip, genaamd Aarde, ons door de ruimte bewegen en dat het leven buiten dit ruimteschip vrij lastig is. Wij moeten dus als passagiers goed op dit ruimteschip passen, want als we het verwoesten of het functioneert niet meer, dan hebben we als mensheid een groot probleem. We moeten dus goed nadenken wat we met onze grondstoffen en energie doen.

Onze bouwindustrie

De bouwindustrie gebruikt een groot deel van de energie en grondstoffen op onze planeet. Onderzoek in de UK wijst uit dat bijvoorbeeld de bouw 25% van de beschikbare energie gebruikt voor haar activiteiten. Daarnaast heeft de bouwindustrie met haar toeleveranciers een enorme impact op de aarde: grondstoffen extractie heeft een verwoestende werking op de oorspronkelijke natuurlijke omgeving. De bouw produceert ook een enorme hoeveelheid afval waarvan slechts een deel recyclebaar is.

Dit overwegend ben ik van mening dat de bouwindustrie haar verantwoordelijkheid moet nemen om een significante verbetering te maken. Als de bouw maar een klein beetje meer verantwoordelijk zou omgaan met energie en grondstoffen, dan heeft dat een heel erg groot effect. Waarschijnlijk meer dan iedereen thuis met een paar spaarlampen kan bereiken.

Voordat iedereen me op mijn nek springt, ben ik natuurlijk niet tegen spaarlampen. Dat moeten we vooral ook doen, maar als je iets wilt bereiken: think big.

En ik wil ook niet een belerende indruk achterlaten en beweren dat ik iets beter doe dan de rest. Iedereen, inclusief ikzelf, zal zich hopenlijk een stuk meer verantwoordelijk gaan voelen om deze verbeteringen te gaan maken. Dat kan op vele manieren en ik zal me verder richten op het gebied waar ik mogelijk kan helpen vanuit mijn expertise: informatietechnologie en computation.

Ik hoop dat andere mensen goed nadenken over hun eigen vakgebied en onderzoeken hoe ze kunnen helpen om de uitdagingen waar onze planeet voor staat op te lossen.

Kan slimme informatietechnologie helpen?

Ik geloof sterk dat mijn vakgebied ons kan helpen om de bovengeschetste uitdagingen aan te gaan en het is mijn missie om mijn vakgebied zo goed mogelijk hiervoor in te zetten.

Voor de hand ligt materiaalbesparing door middel van een combinatie van geautomatiseerde ontwerp- en optimalisatiemethoden in combinatie met meer geautomatiseerde productie- en assemblagemethoden. Informatietechnologie maakt deze automatisering mogelijk.

Ik zal wel moeten toegeven dat ik ook kanttekingen plaats bij besparing van materiaal. We kunnen namelijk het meeste materiaal sparen door helemaal niets te bouwen. Dat is echter niet erg logisch in het kader van vooruitgang die we wensen. Wellicht moet de vraag zijn hoe we betere gebouwen met hetzelfde materiaal kunnen bouwen of bouwwerken die beter klaar zijn voor de toekomst. Nieuwe optimalisatie-technieken kunnen hierbij helpen door betere trade-offs te maken tussen het materiaalgebruik, energiegebruik en bijvoorbeeld zaken zoals comfort en flexibiliteit van een gebouw. Dit werpt echter wel nieuwe vragen op: wat is eigenlijk een goed gebouw? Wat maakt een gebouw comfortabel? Hoe meten we een vluchtig begrip zoals flexibiliteit dat gaat over mogelijkheden in de toekomst? Kunnen we gebouwen over de life cycle gaan beschouwen? Onderzoek waar we in de toekomst een antwoord op gaan krijgen.

Samenvatting

In dit kort opiniestuk werpt Jeroen Coenders, computation leader bij Arup in Amsterdam en onderzoeksleider van het BEMNext Lab van de Technische Universiteit Delft, een blik op onze industrie, de bouw, en vraagt hij zich af wat onze uitdagingen zijn voor de toekomst. We krijgen een aantal flinke uitdagingen voor de boeg, waar iedereen aan de oplossing zal moeten bijdragen. Jeroen kan vanuit

zijn kennis op het gebied van informatietechnologie helpen en hij zal dan ook zijn droom delen voor een verbetering van de gebouwde omgeving door middel van geavanceerd gebruik van informatie technologie: de BEM droom – Built Environment Modelling – The BEM dream.

Informatietechnologie kan ook helpen om zaken te automatiseren zodat er meer tijd overblijft om te onderzoeken wat eigenlijk echt een geschikt gebouw is voor de specifieke situatie van de opdrachtgever en de gebruikers. Er kan ook meer tijd besteedt worden om vooraf knelpunten uit het ontwerp te halen. Betere analyse en simulatie geven mogelijkheden om preciezere antwoorden te geven en betere voorspellingen om zo tot een hogere graad van tevredenheid te komen.

Informatietechnologie kan ook helpen door gedrag van mensen te beïnvloeden door directe feedback te geven over bijvoorbeeld het energiegebruik van een gebouw.

Wellicht lijkt dit onwaarschijnlijk, maar op het internet zijn talloze spellen te vinden die zo ontworpen zijn dat ze bijvoorbeeld mensen ertoe drijven om om 3 uur 's nachts hun digitale tomaten te gaan oogsten, omdat ze dan meer virtueel geld krijgen. Er is geen enkele fysiek gewin hieruit te halen en toch doen mensen het. Stel je eens voor dat we dit zouden kunnen inzetten om het gedrag van gebruikers te verbeteren.

Overigens is er ook nog een andere reden en een enorme kans waarom we ons wellicht in West-Europa meer zouden moeten gaan richten op informatietechnologie. Recent is er een artikel in de Wall Street Journal gepubliceerd wat heel scherp observeerde dat, ondanks alle misère op de financiële markten en in Westerse economieën, er wereldwijde grootmachten aan het ontstaan zijn onder Westers leiderschap en welke dagelijks ons leven beïnvloeden: Google, Apple, Facebook, LinkedIn, Microsoft, etc. (Wall Street Journal; Why Software Is Eating the World). Deze ontwikkelen zich compleet tegen de stroom in. Zou het kunnen zijn dat we een paradigma shift aan het doormaken zijn? Zou

het kunnen zijn dat hier ook een kans voor onze industrie ligt? U raadt het al: ik denk van wel. Maar dit terzijde.

BIM

Een van de technologische ontwikkelingen die in de laatste drie decennia is ontwikkeld en waar veel mensen in geloven, is BIM.

Waar BIM precies voor staat, is tegenwoordig een beetje lastig geworden. Ik heb altijd op

geBouw of Bouw of het proces van Bouwen? Gaat het om het object (zie de relatie naar objectgeoriënteerd modelleren), om de industrie of het proces? De *i* is eenvoudig: Information in het Engels, Informatie in het Nederlands. De *m* heeft tegenwoordig in het Engels al een aantal verschillende betekenissen: Modelling, Model of Management, wat eenduidige vertaling in het Nederlands ook niet eenvoudiger maakt: gaat het nou om het proces van modelleren?

Om het model? Of om het management van de informatie?

Voordat ik verder ga, moet ik hier eerst een kleine zisprong maken. Ik loop namelijk serieus het risico dat een aantal mensen heel boos worden omdat ik me kritisch uitlaat over BIM.

Begrijp me goed: we streven dezelfde visie na, ik wil niets liever dan verregaande automatisering, om de redenen die ik bovenstaand heb beargumenteerd. Echter: we zullen niet verbeteren als we niet kritisch zijn op de huidige software implementatie van de visie. Daarom is het noodzakelijk om de zwakke punten van de implementatie aan te wijzen en te verbeteren, zodat we ons richting de visie die we allemaal nastreven bewegen.

Ik snap ook dat het een kip-en-eidilemma is: om investeringsgeld te verkrijgen moeten mensen overtuigd worden van de visie met brede en verstrekkende outlooks, en om

een in de praktijk werkende implementatie van de volledige visie te laten zien, kost nogal veel investeringsgeld.

Nast dat er onduidelijkheid is over de letters, is er ook onduidelijkheid over wat BIM precies inhoudt. Er zijn enorm veel publicaties, lezingen en ander materiaal beschikbaar, welke uitleggen wat BIM ons voor voordelen kan brengen in de toekomst, maar niet de implementatie van de visie in software laten zien.



de universiteit geleerd dat BIM voor Building Information Modelling staat, afkomstig uit de hoek van PDM – Product Data Management – maar er lijkt tegenwoordig toch een Babylonische spraakverwarring te zijn ontstaan over a) waar de letters B, I en M voor staan en b) wat dit dan precies behelst.

De *b* staat voor Building in het Engels, maar creatieve vertalers hebben ons in het Nederlands een dilemma gegeven: staat dit nou voor

Een voorbeeld hiervan is de korte online film 'BIM, The Sky is the limit' die de Bouw Informatie Raad (www.bouwinformatieraad.nl) heeft gemaakt.

Ik hoop altijd maar dat de mensen die investeren in projecten met BIM zich realiseren dat deze animatiefilm de visie van BIM uitstekend weer geeft, maar niet erg in overeenstemming is met de huidige softwarepraktijk.

Om verwarring te voorkomen zal ik verder in dit artikel de softwarepraktijk met BIM aanduiden en apart de visie van BIM benoemen als het over de toekomstvisie gaat.

BIM software

De huidige software is met name gericht op driedimensionale geometrische beschrijvingen in objecten waaraan andere informatie (bijvoorbeeld relaties tussen objecten) en gedrag gekoppeld kunnen worden. Dit volgt het zogenaamde *Object-Orientated Programming Paradigma* uit de software ontwikkelingswereld. Informatie wordt hierbij gedefinieerd als data met structuur (in de vorm van de definitie van het object). Een eenvoudige uitleg hiervan is om te denken aan een Excel sheet met kolommen getallen. Dit is data. De computer weet niet meer dan dat het getallen zijn. Zodra we vertellen aan de computer wat deze informatie is, bijvoorbeeld door kolommen een naam te geven is er een eenvoudige vorm van informatie ontstaan. Als de computer van onze conventie weet dat wij in de eerste cel de naam van de gegevens zetten, kunnen we hiernaar verwijzen.

De meeste systemen staan echter geen flexibel model toe. Het 'koppelen' van informatie gebeurt vaak alleen in voorgeprogrammeerde objecten (denk aan een formulier waar je alleen de voorgedefinieerde velden kan invullen) of via een soort link naar een database. Deze links leiden echter vrij gemakkelijk tot verwarring en kapotte modellen omdat door het verwijderen van objecten de data verdwijnt of bij wijziging niet mee-migreert naar het nieuwe object.

Flexibel en koppelbaar gedrag van objecten is helaas nog niet geïmplementeerd. Hierbij komt nog eens dat de geometrie zich beperkt tot geïdealiseerde geometrie, terwijl de bouw niet ideale geometrie produceert of soms zelfs complexe geometrie met opzet ontwerpt. De software schiet hier helaas te kort.

Helaas is de data in BIM op dit moment vaak ook dood. De data zit in vast in een bestand op een harde schijf, misschien in een database, maar er gebeurt alleen iets met de data als de gebruiker een bewerking uitvoert. Soms komt er een klein beetje bij of gaat er wat af. Soms verandert er een klein deel. Hierdoor wordt veel interessante informatie gemist.

De objectgeoriënteerde technologie wordt vaak gecombineerd met zogenaamde clash detection die geometrie van objecten controleert met andere objecten of deze niet botst. Maar is dit een beetje vreemd? Achteraf constateren dat iets niet past, terwijl je vooraf het beter had kunnen bedenken? Ook zijn de zogenaamde clashes natuurlijk slechts eenvoudig. In de werkelijkheid van de bouwpraktijk wil je natuurlijk informatie clashes vinden, die veel moeilijker te vinden zijn dan geometrische clashes.

Faalkosten worden niet alleen veroorzaakt door clashes, maar ook door gebrek aan informatie, kennis over beslissingen, de juiste uitvoeringswijze, etc.

BIM is dus het topje van de ijsberg

De huidige software praktijk waarin BIM een driedimensionale weergave van inflexible objecten is dus het topje van de ijsberg. Het is al een hele verbetering ten opzichte van 2D papieren tekeningen, maar het is slechts een begin. De visie is geweldig, maar de software schiet nog te kort. Het wordt tijd dat de bouw industrie de software industrie gaat helpen om deze software te verbeteren.

Maar wacht eens even, de bouw industrie was toch meer dan alleen de utiliteits- en woningbouw? De bouw houdt zich toch ook bezig met infrastructuur? En zijn er niet meer zaken die zich in de gebouwde omgeving afspelen en waar onze industrie rekening mee dient te houden?

Maar wat zit er dus nog onder water?

Ik kan slechts een aantal voorbeelden noemen, want er is te veel mogelijk.

Ten eerste dus een interface met de omgeving. Bouwwerken staan nu al nooit op zichzelf, maar dit zal in de toekomst alleen maar belangrijker worden: bouwwerken zullen een onderdeel van grote netwerken in een infrastructuur worden (bv. grid energiehuishouding).

Ten tweede is er een enorme hoeveelheid vergeten informatie in projecten. Deze informatie bevindt zich niet in 3D modellen, maar in mappen met berekeningen, wellicht digitaal, maar vaak papier, op kladblokken en brieven, rapporten. Deze informatie bevindt zich vaak in het hoofd van de ingenieur in de vorm van logica, redenties, kennis en ervaring.

Ten derde wordt momenteel vaak alleen de eindtoestand vastgelegd van een bouwwerk, en vaak ook alleen geometrisch, terwijl alle informatie vanuit ontwerpoverwegingen, haalbaarheidsstudies, etc. simpelweg verloren gaat, althans binnen de digitale wereld. Om nog maar niet te spreken van het verlies van informatie van

projecten of de informatie die de gebruiker krijgt over zijn gebouw. Emeritus-hoogleraar prof. dipl.-ing. Jan Vambersky had gelijk toen hij zich een aantal jaren geleden afvroeg waarom een videorecorder met een enorme handleiding kwam, maar de eigenaar van een gebouw het zonder moet doen.

Omdat we continue informatie kwijtraken, is de bouw ook heel erg inefficiënt en zijn de oplossingen vaak technologisch niet erg hoogwaardig. Als we meer kennis zouden kunnen behouden, dan zouden we dit wellicht kunnen verbeteren, wat zou kunnen leiden tot een begin aan voor een oplossing van de bovengenoemde uitdagingen.

The BEM dream – De BEM droom - Built Environment Modelling

We moeten dus op zoek naar nieuwe (combinaties van) software die zich richt op de gebouwde omgeving als geheel – dus niet alleen gebouwen – maar ook in staat is om de hele levenscyclus hiervan te volgen: initiatief, ontwerp, engineering, uitvoering, gebruik, sloop, plus project-overstijgende kennis en ervaring te genereren, beheren en communiceren.

Wij beperken ons hierbij niet tot modelleren – dat is slechts een vorm van geometrische informatie – maar ook tot ontwerp, simulatie, analyse, optimalisatie en management. Het zal zich ook niet beperken tot dode data of opgevoerde data – informatie – maar door middel van het toevoegen van logica, beheer van deze informatie/logica en levende informatiestromen vanuit bijvoorbeeld sensoren zal een rijkdom aan informatie ontstaan. Het doel is om betere beslissingen te nemen, Wij noemen dit BEM – Built Environment Modelling. En het is mijn droom om dit te ontwikkelen en te gebruiken. Een droom die langzaam werkelijkheid aan het worden is.

BEMNext

BEMNext staat voor The next generation of Built Environment Modelling – oftewel de volgende generatie software die aan de visie van Built Environment Modelling voldoet. Het BEMNext Lab van de Technische Universiteit Delft doet onderzoek naar het verbeteren van BIM en het ontwikkelen van BEM.

Geloof u ook dat het hier heen moet?

Het BEMNext Lab is op zoek naar onderzoekspartners en goede ideeën vanuit de praktijk om met onze onderzoeken en technologie te combineren.

Hierbij de uitnodiging om met ons contact op te nemen: www.bemnext.org ●