

Whitepaper

Het gebouw als product

Paradigmaverschuiving in de
bouwsector

AUTODESK
Platinum Partner



Inhoudsopgave

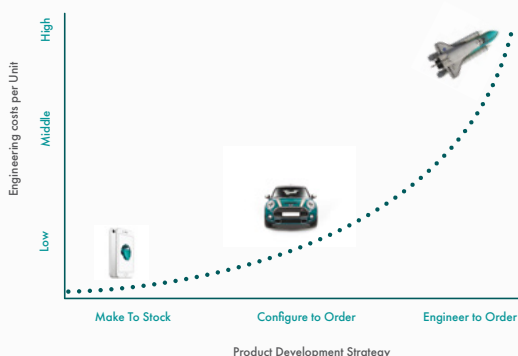
1.	Inleiding	2
2.	Modulariteit	3
3.	Configure to Order	3
4.	Samenvatting	4

1. Inleiding

In de bouwsector wordt een gebouw nog steeds gezien als een uniek object op maat in plaats van als een product dat niet gebouwd, maar geproduceerd en geassembleerd kan worden. Dat de bouwsector wat betreft productiviteit, innovatie en winstgevendheid nog steeds mijlenver achterblijft bij de maakindustrie is eenvoudig te verklaren door de manier waarop de maakindustrie is georganiseerd. We kunnen de maakindustrie naar de door hun toegepaste productiestrategie indelen;

- Bouw je eenmalige objecten, zoals de Space Shuttle van NASA, dan ben je een Engineering to Order-bedrijf (ETO).
- Bouw je producten die zeer aanpasbaar zijn, zoals de configureerbare auto's van BMW, dan ben je een Configure to Order-bedrijf (CTO).
- Bouw je producten die overal verkrijgbaar zijn, zoals de iPhone van Apple, dan ben je een Make to Stock-bedrijf (MTS).

De meeste bedrijven in de maakindustrie vallen onder een van deze categorieën omdat dat een weloverwogen en strategische keuze was van de mensen die de onderneming runnen. Die keuze is gebaseerd op de bekwaamheid die ze hebben om bepaalde producten te bouwen of te creëren:



- Unieke producten (ETO)
- Zeer aanpasbare en configureerbare producten (CTO)
- Consumentenproducten in grote aantallen voor een brede markt (MTS)

Zoals hieronder te zien is, zijn de engineeringkosten per eenheid voor een Space Shuttle veel hoger dan voor een iPhone of Mini.

De bouwsector vormt echter een interessante uitzondering op deze regel. Aan de ene kant werkt elk bouwbedrijf alsof het een Engineer to Order-bedrijf is (elk gebouw is uniek), maar er is te weinig tijd en geld om ervoor te zorgen dat de bouw in een keer vlekkeloos verloopt. Hierdoor valt bijna elk bouwproject duurder uit of wordt er niet volgens afspraak geleverd. Aan de andere kant is het ook zo dat de meeste klanten wel graag een uniek gebouw willen, maar niet bereid zijn daarvoor te betalen. De markt vraagt om een Space Shuttle voor de

"De markt vraagt om een Space Shuttle voor de prijs van een Mini."

prijs van een Mini. Er is maar een manier om dit op te lossen:

1. Als je een Space Shuttle wilt, dan moet je voor een Space Shuttle betalen.
2. Als je een Mini wilt, dan is er minder te kiezen.

Uiteindelijk moet elk bedrijf in de bouwsector zelf besluiten wat het wil - unieke gebouwen ontwerpen en neerzetten (ETO) of een gebouw ontwerpen en bouwen dat off-site kan worden gefabriceerd en daarna on-site in elkaar kan worden gezet (CTO).

2. Modulariteit

Als we gebouwen zouden zien als producten die bestaan uit andere producten, moeten we nadenken over de basis van modulair ontwerpen en ons neerleggen bij de beperkingen die daarbij horen. Een ontwerp dat wordt gemaakt met een hoopje klei in het achterhoofd is wezenlijk anders dan een ontwerp gebaseerd op Lego®. Hoewel de vergelijking met Lego® in deze context al talloze keren is gemaakt, blijft hij erg geschikt.

De eerste ontwerpers van Legoblokjes hadden nooit kunnen voorzien hoe hun modulaire systeem zich in de loop der tijd zou ontwikkelen, maar ze leerden gaandeweg van hun klantvraag en bleven het systeem telkens weer verbeteren. Het plaatje beneden laat de ongelofelijke ontwikkeling zien die Lego, als modulair concept door de jaren heen heeft doorgemaakt.



Lego Classic



Lego Technic

Het is moeilijk om zonder modulariteit te leren en te verbeteren, omdat je telkens opnieuw het wiel moet uitvinden.

Het ontwikkelen en verbeteren van modules vergt tijd, doorzettingsvermogen en aandacht. Hiervoor is dezelfde vastberaden aanpak en strategische marktselectie nodig die autofabrikanten hebben. Verschillende soorten klanten vragen om verschillende soorten modules.

De bouwsector zou, net als de maakindustrie, waar onderzoeks- en ontwikkelingsafdelingen continu bezig zijn met het verbeteren van producten en productiemethoden, ook moeten investeren in productontwikkeling en niet alleen maar moeten denken in eenmalige projecten.

Er zijn verschillende strategieën om modules te definiëren. Welke strategie ook van toepassing is, het ontwikkelen van deze modules vraagt meestal om gezamenlijke inspanning van verschillende engineeringdisciplines en een andere aanpak dan die waar de organisatie aan gewend is. De ontwikkeling van een module verloopt hetzelfde als die van een product en is onderhevig aan levenscyclusbeheer. Er worden eisen gesteld, specificaties gemaakt, en het ontwerpen kan beginnen. Gedurende het ontwerpproces, moet de maakbaarheid altijd een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp zijn.

De organisatie krijgt te maken met nieuwe processen: veranderingsmanagement, introductie van nieuwe modules, kwaliteitsmanagement, supply chain management, maar ook het beoordelen van ontmanteling en recyclebaarheid. Aangezien de module waarschijnlijk

vaker geproduceerd zal worden, is een proces voor het verbeteren van de kostprijs ook geen overbodige luxe. Het opzetten en implementeren van deze processen is voor de meeste bedrijven nieuw en vaak hebben ze dan ook externe hulp nodig.

Als er voldoende modules beschikbaar zijn, kunnen unieke oplossingen (gebouwen) samengesteld worden. Natuurlijk kan het gebouw niet volledig modulair worden opgebouwd omdat het in een bestaande omgeving ingepast moet worden. De ontbrekende stukken moeten dan nog wel nog op de traditionele manier gemaakt worden. Een aantal van die 'engineer to order'-onderdelen zijn potentiële nieuwe modules voor later.

En hoe zit het met 3D-printen?

Met 3D-printers kunnen we mogelijk alles produceren wat we maar willen en worden we niet meer beperkt door de vormen die we momenteel in de bouw terugzien. We zouden inderdaad een gebouw kunnen ontwerpen dat geïnspireerd is op een hoopje klei, en computers zouden bizarre organische vormen kunnen genereren die de zwaartekracht op een elegante en organische manier verdelen, en we zouden het ook nog kunnen bouwen.

3D-printen heeft zich sinds begin jaren '80 geleidelijk ontwikkeld en zal de komende decennia alleen maar verder groeien. Productiesnelheid en productievolume zijn de grootste uitdagingen bij het printen in 3D en tevens van cruciaal belang in de bouw. Dit is dan ook de reden dat mainstream 3D-printen als laatst in de bouwsector zal ontwikkelen. De komende decennia kan een combinatie van traditionele productiemethoden en modulaire bouwproducten een enorm verschil maken in de bouw, nog lang voordat 3D-printen dat zal doen.

3. Configure to Order

Als we een gebouw kunnen benaderen als een geheel van onderdelen, en als we deze onderdelen kunnen zien als modules, dan kunnen we een transformatie tot stand brengen van een 'engineering to order'-proces naar een 'configure to order'-proces. Bouwbedrijven zouden een meer configure to order-aanpak moeten hebben en unieke gebouwen ter plekke moeten samenstellen uit verschillende zeer modulaire onderdelen die vooraf off-site zijn geproduceerd. Alleen dan is het mogelijk om kosten te begroten, risico's te beperken en op tijd een kwalitatief hoogwaardig product te leveren.

Als we CTO- en ETO-oplossingen vergelijken, dan zien we dat CTO de beste oplossing is wat betreft kosten, tijd en risico's. Als het gaat om ontwerpvrijheid, heeft ETO de voorkeur. De klant heeft keuzevrijheid en bouwbedrijven moeten bepalen welke markt ze willen bedienen.

Voor de transformatie is het essentieel dat er in de verkoopfase een expliciete keuze voor ETO of CTO wordt gemaakt. Het is verleidelijk een CTO aan te bieden en uiteindelijk uit te komen op een ETO-project voor de prijs van CTO. Dit moet worden voorkomen. Zowel de mogelijkheden als de beperkingen van CTO-oplossingen moeten helder en concreet zijn aan de verkooptant en moeten streng worden bewaakt.

Bij het implementeren van CTO steken twee verschillende processen de kop op: het proces waarin de module wordt ontwikkeld en verbeterd, en het proces waarin een gebouw wordt gemaakt door deze modules te combineren. Het eerste proces levert de bouwstenen voor het tweede proces. In het tweede proces komt het eindproduct grotendeels tot stand. Kleine correcties of opvullingen worden vaak handmatig toegevoegd. Het zou naïef zijn

om te denken dat elk gebouw compleet 'configured to order' kan zijn. Wij vinden 80% modulair en 20% op maat een realistische schatting. Ook hier kan een vergelijking gemaakt worden met de auto-industrie. Er is een markt voor standaardauto's, voor configureerbare auto's en voor auto's die in opdracht geproduceerd worden. Ferrari heeft bijvoorbeeld een uitstekende configurator om je auto op basis van standaardopties te configureren, en er is een maatwerkprogramma waar niets onmogelijk is. Ze hebben bewust de 'configure to order'- en 'engineer to order'-processen en -producten gescheiden. Uiteraard hangt aan een 'engineer to order'-Ferrari een hoger prijskaartje. Je kunt natuurlijk altijd nog kiezen voor een standaard Fiat.

4. Samenvatting

Door nieuwe technologie is het mogelijk om op een nieuwe manier te werken, en een snelle wereld vraagt om snelle mensen en ondernemingen. Als een bedrijf alles bij het oude laat, blijven ze waarschijnlijk niet succesvol en zullen ze hun concurrentievoordeel verliezen. Concurrenieren draait om het maken van keuzes en het investeren in digitale volwassenheid, en de keuze voor het concept van modulariteit is voor bouwbedrijven vandaag de dag waarschijnlijk van levensbelang. Je kunt sneller en digitaal werken niet combineren met traditionele, arbeidsintensieve bouwprocessen. Als we bereid zijn om van de maakindustrie te leren, dan zal de manier waarop we ontwerpen, samenwerken en gebouwen construeren snel veranderen.

[Ontdek meer over BIM](#)



**Werkt onze aanpak
ook voor u?**
Wij zijn er om u te helpen.

[Stel een vraag](#)



[Maak een afspraak](#)

