



ING Economisch Bureau

Technologie in de bouw

Mass customization wordt mogelijk

Inleiding



Ook in de bouw gaat technologische vernieuwing en verregaande digitalisering een grote impact hebben op bestaande structuren en

business modellen. In deze publicatie richten we ons op innovaties die het bouwproces efficiënter kunnen maken. Hierdoor wordt het onderliggende verdienpotentieel blijvend gezonder, de sector toekomstbestendiger en de mogelijkheid tot het verder kunnen innoveren neemt toe. ING helpt u graag met nieuwe inzichten om ook uw eigen strategie te kunnen bepalen of bij te stellen.

Dus wacht niet af en doe mee, want de tijd is er rijp voor!

Jan van der Doelen
Sectormanager bouw en vastgoed
jan.van.der.doelen@ing.nl
06 558 12 215

Inhoud

Conclusie

Nieuwe kansrijke technologieën voor de bouw

3

Impact van nieuwe technologie

- 1.1 Bouw blijft nog achter 4
- 1.2 Flexibiliteit: Ja - Massaproductie: Nee 5
- 1.3 Drivers of change - Big 7 6
- 1.4 Direct naar mass customization 7

Technologieën met kansen

- 2.1 Robotica 9
- 2.2 3D printing 10
- 2.3 Computing power, big data & IoT 11
- 2.4 Drones 12
- 2.5 Marktplatforms 13
- 2.6 Nieuwe technologie biedt kansen 14

De gevolgen

- 3.1 Winnaars: voorlopers en consument 15
- 3.2 Voorbeelden uit de praktijk 16
- 3.3 Wacht niet af 17

Met dank aan 20
Meer weten 20

Conclusie

Nieuwe kansrijke technologieën voor de bouw

Technologie verandert de wereld steeds sneller. De bouwsector blijft echter nog achter. Zo steeg de arbeidsproductiviteit de afgelopen decennia in de bouw nauwelijks en de sector werd daardoor relatief steeds duurder in vergelijking met andere sectoren. In deze publicatie geven we antwoord op de vraag waardoor dit komt en waarom we verwachten dat nieuwe technologieën zoals robotica, 3D printen en big data wel voor innovatie in de bouw gaan zorgen. We richten ons daarbij vooral op procesinnovaties in de burgerlijk en utiliteitsbouw (B&U).

Pagina 5

Standaardisering is geen oplossing voor de bouw

Vaak wordt de traditionele bouwcultuur, die wars zou zijn voor vernieuwing, als oorzaak gegeven voor de lage innovatiegraad in de bouw. Wij denken echter dat de structuur van de bouw zorgt voor weinig innovatie. Bouwbedrijven hebben een zeer hoge mate van flexibiliteit nodig omdat zij iedere keer op een andere locatie iets anders bouwen onder (ver)anderende omstandigheden. Dit gebeurt daarbij in een volatiële markt waar bedrijven snel op en af moeten schalen als de vraag (plots) flink af- of toeneemt. Logisch dat veel bouwbedrijven kiezen om niet te investeren in machines die zwaar op de vaste lasten drukken en vaak maar één soort taak kunnen uitvoeren voor een standaardproduct.

Pagina 7-8

Nieuwe technologieën maken mass customization en transparantie mogelijk

Nieuwe technologieën zoals robotica, 3D printen, big data en computing power gaan niet ten koste van de benodigde flexibiliteit. Deze nieuwe technologieën maken serie geproduceerde producten met daarin klantspecifieke wensen mogelijk. Hierdoor kunnen bouwbedrijven van stukproductie overstappen naar mass customization waarbij veel efficiënter wordt gebouwd maar met behoud van de flexibiliteit.

Pagina 14

Marktplatforms maken de onderhoudsmarkt transparant

In de gefragmenteerde en intransparante renovatiemarkt zijn al branchevreemde partijen opgestaan om vraag en aanbod online aan elkaar te koppelen (de Ubers van de bouw). Connectiviteit, big data en computing power maken dit mogelijk. De marktstructuur verandert hierdoor sterk doordat prijs en kwaliteit transparant worden.

Pagina 17

Consumenten en koplopers profiteren

Koplopers in de bouw hebben een concurrentievoordeel en kunnen hierdoor ook een hoger rendement berekenen. Efficiënter bouwen levert ook (prijs)voordeel op voor de consument. Prijsdalingen zetten door als ook andere (bouw)bedrijven volgen. Een dalende prijs kan het bouwvolume laten toenemen. Consumenten kunnen dan een grotere woning kopen of kiezen eerder voor een verbouwing.

Nieuwe technologie maakt toetreders kansrijk

Door de nieuwe ontwikkelingen kunnen ook branchevreemde game changers de traditionele aannemer aan de kant zetten. Bijvoorbeeld bedrijven die al een relatie hebben met de klant en deze daardoor ook goed kennen. Door het direct gebruik van nieuwe technologieën kunnen zij een flink concurrentievoordeel hebben.

Impact van nieuwe technologie

1



- | | |
|---|---|
| 1.1 Bouw blijft nog achter | 5 |
| 1.2 Flexibiliteit: Ja - Massaproductie: Nee | 6 |
| 1.3 Drivers of change – Big 7 | 7 |
| 1.4 Direct naar mass customization | 8 |

1.1 Bouw blijft nog achter

Trends gaan steeds sneller maar de bouw blijft nog achter...

Technologische ontwikkelingen hebben een steeds grotere impact op het bedrijvenlandschap. Veel sectoren kregen al te maken met 'game changers' die dankzij nieuwe technologieën de strijd aan gaan met de gevestigde orde. In deze snel veranderende wereld blijft de bouwsector echter nog achter. Dat is bijvoorbeeld te zien in de beperkte toename van de arbeidsproductiviteit in vergelijking met andere sectoren. Technologie zorgt in bijvoorbeeld de industrie voor procesinnovaties waardoor producten efficiënter en sneller en daardoor steeds goedkoper gemaakt worden. In de bouw gebeurt dit veel minder waardoor de arbeidsproductiviteit de afgelopen jaren nauwelijks is gestegen.

...waardoor de prijzen in de bouw harder stijgen.

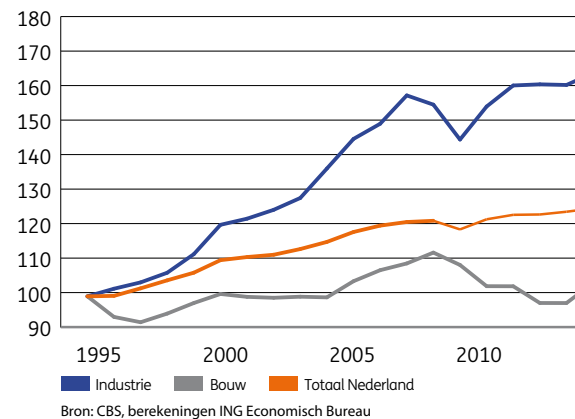
Het ontbreken van arbeidsproductiviteitsgroei leidt er toe dat de bouw relatief steeds duurder wordt ten opzichte van andere sectoren. De industrie produceert door de toenemende arbeidsproductiviteit steeds meer in dezelfde arbeidsuren waardoor producten juist goedkoper worden. Denk daarbij aan elektronica waarvan de prijzen bijna alleen maar dalen. In de bouw nemen de kosten echter harder toe waardoor de aanschafprijs van nieuwbouw en verbouw voor consumenten steeds duurder worden in vergelijking met andere producten.

Zonder procesinnovaties worden bouwbedrijven te duur

Op lange termijn prijst de bouwsector zich zo uit de markt. Consumenten zullen bij bijvoorbeeld de afweging van een nieuwe auto of een uitbouw van hun huis sneller kiezen voor de auto als het prijsverschil oploopt. Daarnaast geeft dit ruimte voor (branchevreemde) nieuwkomers die wel innoveren in efficiëntere processen en zo bouwbedrijven uit de keten kunnen drukken. Om efficiënter te werken moeten bouwbedrijven procesinnovaties doorvoeren. Dit gebeurt tot nu toe echter te weinig.

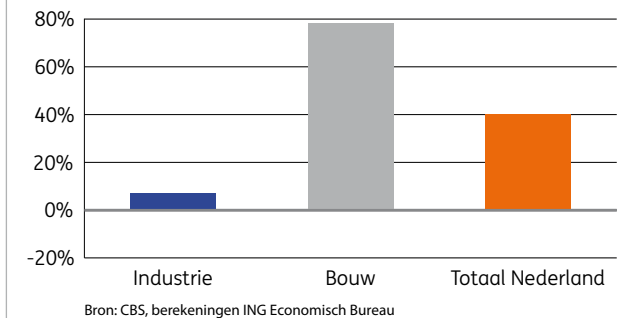
Nauwelijks groei arbeidsproductiviteit in de bouw

Arbeidsproductiviteit van de toegevoegde waarde per gewerkt uur (index 1995=100)



Prijzen stijgen relatief hard in de bouw

Prijsverandering van de toegevoegde waarde 2014 t.o.v. 1995



1.2 Flexibiliteit: Ja - Massaproductie: Nee

Het is niet zo dat bouwbedrijven moedwillig niet innoveren. Vaak wordt de bouwcultuur als oorzaak genoemd. Die zou traditioneel zijn en wars van vernieuwing. Het is echter de marktstructuur van de bouw die er voor zorgt dat veel bestaande (oude) technologieën die massaproductie mogelijk maken niet geschikt zijn voor in de bouw. Hieronder beschrijven we hoe deze factoren de innovatie in de bouw belemmer(d)en.

Plaatsgebonden productie

Een bouwbedrijf werkt iedere keer op een andere locatie. Deze plaatsgebonden productie (bouwplaats) zorgt er voor dat het bouwproces lastig te industrialiseren is (in een fabriekshal). Zware machines zijn moeilijk te verplaatsen, omstandigheden zijn steeds anders en regelgeving verschilt tussen landen. Flexibiliteit is daarom belangrijk en bouwbedrijven behouden deze door veel handmatig werk te doen. Dit zorgt er ook voor dat weinig bouwbedrijven actief zijn in andere landen en innovaties ook weer minder snel in de Nederlandse bouw worden geïmplementeerd.

Bouwen wat iemand anders heeft bedacht

Het bouwontwerp gebeurt vaak door architecten en wordt daarna met een bestek en tekeningen uitbesteed. Bouwbedrijven moeten hierdoor telkens iets anders bouwen. Vergelijk het met de auto-industrie waarbij iedere koper zijn eigen (droom)auto laat bouwen op basis van eigen tekeningen. Industrialisatie is dan nauwelijks mogelijk. Dit werkt ook steeds 'beginnersfouten' (faalkosten) in de hand, is geen stimulans om het bouwproces te industrialiseren en leidt tot weinig investeringen in machines (die vaak maar één soort klus aankunnen).

Volatiele markt

Door de volatiele vraag naar nieuwbouw moeten bouwbedrijven flexibel blijven. Investeren in productiemiddelen drijven de vaste kosten op. In tijden van crisis kan dit anders fataal worden. Doordat bouwen zo'n lokale bezigheid is, is het ook bijna niet mogelijk om risico's internationaal te spreiden waarbij een opleving in de ene markt een crisis in een andere markt opvangt. Als laatste kunnen bouwbedrijven niet op voorraad produceren en zo tijdelijke schokken in de vraag opvangen door de voorraad te laten toe- of afnemen.

Plaatsgebonden productie, steeds iets anders moeten bouwen en een volatiele markt noodzaakt bouwbedrijven om flexibel te blijven. Hoge investeringen voor massaproductie is daarom geen optie.

1.3 Drivers of change – Big 7

Zeven nieuwe technologieën met impact

In het eerder gepubliceerde ING rapport 'Hightech meets business' zijn zeven belangrijke technologieën geïdentificeerd die richting 2025 voor innovatie zorgen en het vermogen hebben bedrijfssectoren flink te veranderen. Deze zeven technologieën zijn:

Industrialisatie met behoud van flexibiliteit

Deze technologieën dienen hier als uitgangspunt voor veranderingen in de bouwsector. We zullen zien dat deze technologieën bouwbedrijven de mogelijkheid bieden om wel het bouwproces te industrialiseren maar de benodigde flexibiliteit te behouden.



“De bouw wordt gedreven door liefde voor beton en stenen. Prachtig, maar stenen zijn niet het meest interessant. Het onderliggende proces des te meer. Technologische vernieuwing, zoals het slim verzamelen en toepassen van data om de klantbehoefte beter te leren kennen en begrijpen, helpen de bouw verder maar als het proces en de noodzakelijke ketensamenwerking niet wordt doorgevoerd zal de sector links en rechts mogelijk worden ingehaald door partijen die nu nog niet actief zijn in de bouwbranche.”

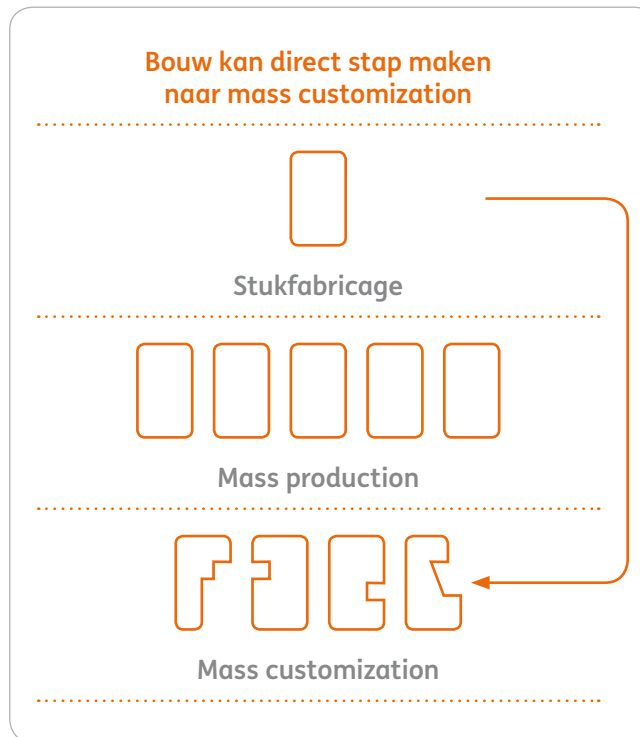
Frank Zuthof Regiodirecteur VolkerWessels, Directeur Bouwbedrijven Jongen



1.4 Direct naar mass customization

Nieuwe technologieën maken mass customization mogelijk

De nieuwe technologische ontwikkelingen die genoemd staan op de vorige pagina kunnen de bouw de benodigde flexibiliteit geven. De bouwsector kan daarmee direct de stap maken van de huidige stukfabricage naar mass customization. Bij mass customization kunnen klant-specifieke wensen in serie geproduceerde producten worden verwerkt. Dit kan bouwbedrijven de technologie opleveren die de benodigde flexibiliteit biedt. Hoe deze technologieën de bouw kunnen faciliteren de stap te maken naar mass customization staat beschreven op de volgende pagina's.



Technologieën met kansen

2



2.1 Robotica	10
2.2 3D printing	11
2.3 Computing power, big data & IoT	12
2.4 Drones	13
2.5 Marktplatforms	14
2.6 Nieuwe technologie biedt kansen	15

2.1 Robotica

	Potentie	Termijn
Nieuwbouw	●●●●●	Nu/Middellang
Herstel en verbouw	●	Toekomst

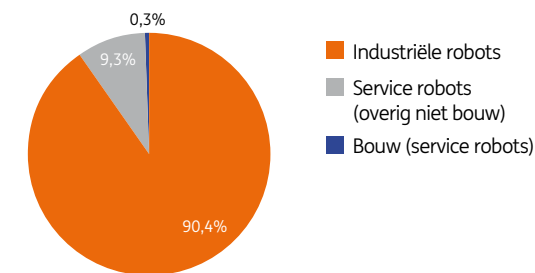
Robots kan verschillende taken uitvoeren

Robots komen nog nauwelijks voor in de bouw. Veel werkzaamheden in de bouw zijn echter geschikt voor uitvoering door robots. Waar eerdere mechanisering in de bouw nog geen uitkomst bracht doordat iedere bouwopdracht toch weer net anders was kunnen robots hier juist wel mee omgaan. In tegenstelling tot een machine kan een robot namelijk verschillende taken uitvoeren. Een robot kan bijvoorbeeld eenvoudig verschillende bouwdelen produceren. Meer prefab stimuleert ook de uitbreiding van het aantal robots. In de fabriek is het eenvoudiger (industriële) robots te laten functioneren dan buiten op de bouwplaats bij wisselende omstandigheden. Robots kunnen ook uitstekend dienst doen bij free-format architectuur: mass customization waarbij grote aantallen verschillende bouwmaterialen benodigd zijn die door robots vervaardigd worden.



Nog nauwelijks robots in de bouw

Verdeling wereldwijd verkochte robots in 2014 (service en industrieel)



Bron: IFR World Robotics, ING Economisch Bureau

Startup RAP: Robotics, Architecture and production

De startup Studio RAP (Robotics, Architecture & Production) is een architectonische ontwerp- en fabricagestudio. RAP streeft er naar om vroeg in het ontwerpproces robot gestuurde productietechnieken te implementeren. "Free-form ontwerpen kunnen eenvoudig in CAD-software beschreven worden. De vertaling naar een bouw- en kostentechnisch realistisch voorstel levert echter de nodige problemen op. Naast het ontwerpen en produceren van architectuur, ontwikkelt RAP software die allerlei vormen vanuit een digitaal 3D-modelleerpakket vertaalt naar robotbewegingen" aldus RAP co-founder Wessel van Beerendonk. "Robotica is geschikt voor bouwprojecten met unieke elementen. Hierbij valt te denken aan het snijden en frezen van complexe bekistingen voor betonnen constructies of het produceren van een complexe gevel bestaande uit unieke elementen. Dit vermindert de faalkosten en er wordt duurzaam met materialen omgegaan". Op deze wijze realiseerde RAP een indoor-kantoor voor het Rotterdams Havenbedrijf. Met behulp van een industriële robotarm zijn hiervoor 225 unieke houten platen gefreesd. Uiteindelijk zouden deze ontwikkelingen op het gebied van informatisering volgens Van Beerendonk kunnen leiden tot een herdefiniëring van de architect. Een architect die acteert als digitale bouwmeester binnen het bouwproces.

2.2 3D printing

	Potentie	Termijn
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Toekomst
Herstel en verbouw	● ● ●	Toekomst

Een potentiële revolutie

3D printen heeft de potentie om het bouwproces op lange termijn op z'n kop te zetten. De ontwerpfase wordt bij 3D printen nog veel belangrijker en het logistieke proces rondom de bouwplaats veel minder. De trend naar prefab en standaardisering kan uiteindelijk door 3D printen ingehaald worden. 3D printen biedt net als robotica de flexibiliteit waar in het bouwproces om gevraagd wordt en die massaproductie niet bood. Ieder bouwwerk en steeds weer andere vormen kunnen door 3D printers relatief eenvoudig gemaakt worden. 3D printen is dan ook vooral voordelig bij maatwerk. Vooral bij ronde hoeken en of ronde wanden neemt het kostenvoordeel toe.



3D printen: Ook grote voordelen bij renovatie

Ook in de renovatiesector kan 3D printen grote voordelen opleveren. Een defect onderdeel dat vervangen moet worden kan ter plekke (in de keet of in de bouwbus) geprint worden. Hierdoor hoeft de bouwvakker niet het product ergens op te halen of te bestellen en later weer terug te komen. De onderhoudsman kan de 3D tekening van het te vervangen onderdeel downloaden maar hij kan ook het oude product 3D scannen waardoor grote efficiencywinsten worden behaald.

3D betonpinter van de TU eindhoven

“Het potentieel van 3D-betonprinten is enorm” zei Rijksbouwmeester Floris Alkemade op het Tektoniek-evenement over 3D-printen met beton. “De reeds in China geprinte huizen verhouden zich tot wat komen gaat als een Atari tot een moderne computer. Printen met beton heeft grote gevolgen voor de vormgeving en het materiaal beton.”

Bron: Cobouw, oktober 2015

2.3 Computing power, big data & IoT

	Potentie	Termijn
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Nu
Herstel en verbouw	● ● ● ● ●	Nu

Big data in de bouw

Grote bouwbedrijven met veel bouwprojecten beschikken over veel data die zij ordenen en analyseren. Meer computing power maakt het mogelijk dit te laten doen door computers.

Bouw informatie model (BIM) vervangt papieren tekeningen

Door de toenemende rekenkracht van chips kunnen traditionele bouwtekeningen gedigitaliseerd worden. In 3D-beeld kan digitaal in een drie dimensionaal Bouw Informatie Model (BIM) worden samengewerkt met alle disciplines in het bouwproces (architect, (onder)aannemers, installateurs enz.). Fouten in het ontwerp, constructie, bouwlogistiek, afwerking, planning en werkvolgorde zijn snel op te sporen en de gevolgen van wijzingen zijn direct duidelijk voor alle partijen. BIM leidt tot minder kosten en fouten. Zo bieden computing power en big data de mogelijkheid iedere keer weer andere bouwprocessen te stroomlijnen waardoor efficiencywinst behaald kan worden. Bij mass customization is een efficiënt ontwerpproces extra belangrijk omdat dit voor ieder afzonderlijk product moet gebeuren. Dit in tegenstelling tot mass production waar dit proces slechts één keer gedaan wordt voor een hele serie producten.

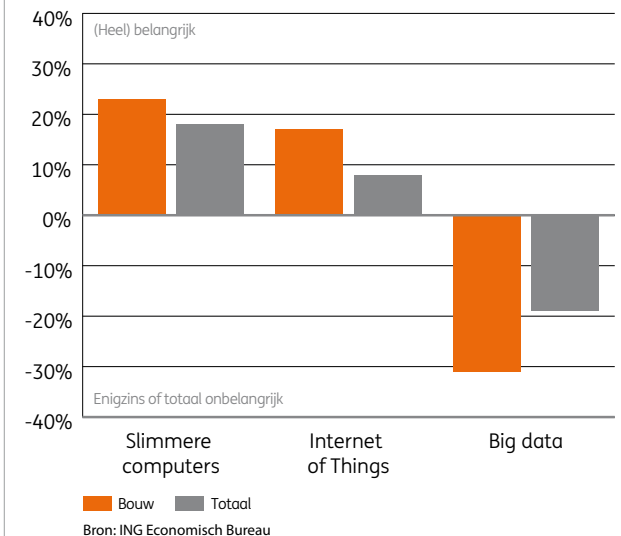
Internet of Things maakt predictief onderhoud mogelijk

De verwachting is dat richting 2025 gebouwen en installaties door het Internet of Things (IoT) op grote schaal met elkaar verbinden. De combinatie van connectiviteit met meer rekenkracht en sensortechnologie resulteert in installaties in gebouwen die gigantische hoeveelheden data genereren. Naast nieuwe functionaliteiten voor gebruikers levert deze data een schat aan informatie voor efficiënter onderhoud van gebouwen. Hierdoor wordt predictief onderhoud (condition monitoring) mogelijk waardoor de planning en het gebruik geoptimaliseerd wordt. Er wordt bij predictief onderhoud geen onderhoud gepleegd op basis van het aantal draaiuren of op basis van een budget. Bij predictief onderhoud gaat het om data en 'meten is weten'. Onderdelen worden vervangen als uit metingen blijkt dat het daadwerkelijk aan vervanging toe is. Big data is hierbij essentieel.



Slimme computers grootste impact op bouwsector

Enquêtevraag: Wat is de impact van de volgende technologieën op uw sector?
(saldo van positieve +/- negatieve antwoorden)



2.4 Drones

	Potentie	Termijn
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Middellang
Herstel en verbouw	● ● ●	Nu

Ongekende mogelijkheden met drones

De opkomst van de drone geeft enorme mogelijkheden voor de bouw. Drones zijn mogelijk door onder andere robotica, big data en Internet of Things. Vooral bij inspecties van hoge bouwwerken, zonnepanelen, zendmasten, pijpleidingen of hoogspanningsleidingen kunnen drones van toegevoegde waarde zijn. Ook bij landmeting en het monitoren van de voortgang van het bouwproces op een bouwplaats kunnen drones ingezet worden. De flexibiliteit van drones sluit goed aan bij de steeds weer andere omstandigheden van het bouwproces. De kosten zijn daarbij veel lager dan bij het gebruik van een helikopter. Wetgeving en veiligheid zijn echter nog wel vaak een struikelblok.



ZXY BUILDERS
Autonomous remote sensing solutions

ZXY Builders

Startup ZXY builders ontwikkelt een drone (DroneLapse) die dagelijks de gehele bouwplaats scant in 2D en 3D. Hiermee ontstaat een compleet en gedetailleerd beeld van de situatie op de bouwplaats, op ieder willekeurig tijdstip. Deze gegevens kunnen worden gebruikt voor voortgangsrapportages, asset management, project management, veiligheid, beveiliging. Volgens Steven Verver, managing director van ZXY Builders: "Het is een kwestie van tijd voordat iedere opdrachtgever van bouwbedrijven eist dat je een dagelijkse scan met de voortgang van het bouwproces aanlevert."



Kestrel Geo -Data: Landmeten vanuit de lucht

Kestrel Geo-data verzamelt, verwerkt en levert hoogwaardige geo-informatie van het aardoppervlak. Hierbij gebruiken ze drones en hoogwaardige fotocamera's. Met intelligente software worden gemaakte luchtfoto's aan elkaar gerekend en kan de data bewerkt, geanalyseerd en gemodelleerd worden. Hierdoor wordt een flinke besparing van geld en tijd gerealiseerd en wordt de kwaliteit van de aangeleverde data sterk verhoogd. De data kan omgezet worden naar direct bruikbare geo-informatie, kaarten, 3D modellen, monitoringsreeksen en surveillancestatistieken en binnen 24 uur geleverd worden.

2.5 Marktplatforms

	Potentie	Termijn
Nieuwbouw	●	Nu
Herstel en verbouw	●●●●●	Nu

Marktplatform als Uber ook disruptief in klusmarkt

Geen hotel kan meer zonder booking.com en op de taximarkt slaat Uber een flinke slag. Connectiviteit, computing power en big data maken de ontwikkeling van digitale marktplatforms mogelijk. Marktplatforms werken vooral goed in sterk gefragmenteerde markten waar vraag en aanbod elkaar moeilijk vinden. In de bouw geldt dit vooral voor de onderhoudsmarkt van particuliere huiseigenaren.

Online kanaal wint steeds meer marktaandeel

Steeds vaker plaatsen particulieren hun klusopdrachten op digitale marktplatforms waar vakmannen op reageren. Totaal werd er zo in 2015 naar schatting voor bijna €800 miljoen aan opdrachten via internet vergeven. Dit is circa 8% van alle opdrachten in de klus- en onderhoudsmarkt. ING Economisch Bureau verwacht dat het marktaandeel van de online klussen oploopt tot ruim 25% in 2020.

Marktspeleers in de online klussenmarkt

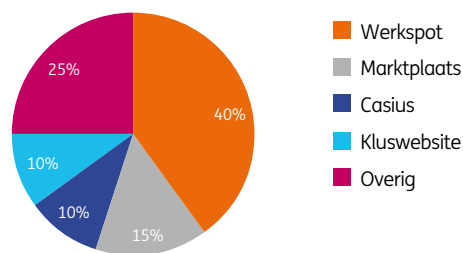
Veruit de belangrijkste speler in de online bouwmarkt is Werkspot.nl met een marktaandeel van circa 40% en ongeveer 7.200 actieve vakmannen in hun netwerk. Op Werkspot plaatsen consumenten allerlei verschillende klussen. Casius is een relatief kleinere speler maar is in het hogere segment actief voor grote verbouwingen.

Kluswebsite is een onderdeel van Bouwmaat en is in het middensegment actief.

Toename van kwaliteit, marktgrootte en transparante prijzen

De opkomst van online marktplatforms hebben een grote invloed op de marktstructuur. Door reviews van andere klanten krijgen consumenten eenvoudig een beeld van de kwaliteit van de geleverde diensten. Op deze platforms zorgen bouwbedrijven voor een extra hoog kwaliteitsniveau om zo goede reviews te ontvangen. De platforms maken ook prijzen transparant. Op een simpele manier krijgen consumenten meerdere aanbiedingen en kunnen zij de prijs makkelijk vergelijken. In potentie zorgt de opkomst van deze klusplatforms ook voor een grotere vraag doordat consumenten hierdoor eenvoudiger klussen uitbesteden.

Schatting marktaandelen marktplatforms in de bouw



Bron: Werkspot en ING Economisch Bureau



Werkspot speelt in op 'on demand economie'

Werkspot is een onderdeel van het Amerikaanse Homeadvisor, een dochter van IAC dat ook datingsites Tinder en Lexa exploiteert. Het is een online marktplatform waarop consumenten vakmannen voor klussen in en om het huis zoeken en groeit in Nederland met circa 30% per jaar. Met technologieën als big data ontwikkelt Werkspot een algoritme die de consument steeds beter in contact brengt met een voor de klus gekwalificeerde vakman, die tijd heeft en in de regio actief is. Werkspot is momenteel ook begonnen in Italië en uitbreiding naar andere landen lonkt. Werkspot wil verder opschuiven in de aangeboden dienstverlening. Zo zouden ook verzekering, agendering, administratie en selectie van het werkaanbod, onderdeel kunnen worden van de propositie. Martin Jellema, Werkspot director Marketing & Commerce, wil daarnaast inspelen op de 'on demand economie' die hij omschrijft als dat we steeds meer zaken nu direct willen kunnen regelen. Daarvoor heeft Werkspot pas een nieuwe dienst geïntroduceerd waarbij consumenten direct een vakman aan de lijn krijgen. "Handig voor klussen die snel uitgevoerd moeten worden maar sommige mensen vinden het ook gewoon prettig om iemand aan de telefoon te spreken."

1 Bron: USP market research en Werkspot research

2.6 Nieuwe technologie biedt kansen

Nieuwe technologieën bieden wel mogelijkheden

Op de vorige pagina's hebben we gezien dat nieuwe technologieën als 3D printen, robotica, big data en computing power bouwbedrijven de benodigde flexibiliteit bieden. Hierdoor kunnen zij van stukproductie overstappen naar mass customization waarbij veel efficiënter wordt gebouwd zonder verlies van de flexibiliteit:

- Een 3D printer print (in de toekomst) net zo 'makkelijk' tien verschillende huizen als tien dezelfde.
- Robots fabriceren net zo 'gemakkelijk' 100 gelijke bouwdelen als 100 verschillende.
- Computing power, connectiviteit en big data maken het mogelijk om de planning van het iedere keer weer andere bouwproces te stroomlijnen. In 3D-beeld kan digitaal in een drie dimensionaal Bouw Informatie Model (BIM) worden samengewerkt. Fouten in het ontwerp, constructie, bouwlogistiek, afwerking, planning en werkvolgorde zijn snel op te sporen en de gevolgen van wijzingen zijn direct duidelijk voor alle partijen.

Combinaties van nieuwe technologieën

Combinaties van deze technologieën geven bouwbedrijven ook weer andere mogelijkheden voor efficiencylagen. Zo kunnen eerder beschreven drones ingezet worden bij landmeting, inspectie van bouwwerken en het monitoren van het bouwproces op de bouwplaats. Marktplatforms maken daarnaast de herstel- en renovatiemarkt transparant.

De nieuwe technologieën kunnen een flinke impact hebben op bouwbedrijven. De structuur van de sector kan daardoor de komende jaren flink veranderen en dat bekijken we in het volgende hoofdstuk.

Smart house waar je ook in kan wonen

In Silicon Valley wordt Tesla gezien als een computer die ook kan rijden. Een team van elektronica-ingenieurs bouwde in slechts drie jaar tijd een veilige auto. Zij hoefden daarbij niet decennia aan gedateerde automobielgeschiedenis mee te torsen. Het is een kwestie van tijd dat ook het smart house wordt bedacht door een branchevreemd (IT-)bedrijf waarin je ook kan wonen.

	Potentie	Termijn
Robotica		
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Nu/Middellang
Herstel en verbouw	●	Toekomst
3D printing		
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Toekomst
Herstel en verbouw	● ● ●	Toekomst
Computing power		
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Nu
Herstel en verbouw	● ● ● ● ●	Nu
Drones		
Nieuwbouw	● ● ● ● ●	Middellang
Herstel en verbouw	● ● ●	Nu
Marktplatforms		
Nieuwbouw	●	Nu
Herstel en verbouw	● ● ● ● ●	Nu

De gevolgen

3

- 
- A photograph showing the silhouettes of two construction workers against a bright orange sunset sky. One worker on the left is holding a long tool, possibly a shovel, over his shoulder. The worker on the right is holding a clipboard. In the background, a construction crane and a building are visible.
- | | | |
|-----|-----------------------------------|----|
| 3.1 | Winnaars: voorlopers en consument | 17 |
| 3.2 | Voorbeelden uit de praktijk | 18 |
| 3.3 | Wacht niet af | 19 |

3.1 Winnaars: voorlopers en consument

Wie zijn nu uiteindelijk de winnaars en verliezers als door nieuwe technologieën het bouwproces efficiënter wordt? Grofweg zijn hier drie groepen te onderscheiden: de bouwbedrijven (en toeleveranciers), werknemers en de consument.

Koplopers profiteren het eerst

In het begin profiteren de koplopers van de bouwbedrijven of nieuwe branchevreemde toetreders. Door succesvolle implementatie van de nieuwe technologieën behalen zij een concurrentievoordeel en kunnen hierdoor ook een hoger rendement berekenen.

Consumenten profiteren door lagere prijzen

Als koplopers goedkopere producten in de markt zetten dan levert dit ook voordeel op voor de consument. Prijsdalingen zetten verder door als ook andere (bouw)bedrijven volgen. Ook de opkomst van de marktplatforms in vooral de onderhouds-, herstel en renovatiemarkt zorgen voor meer transparantie en zo voor lagere prijzen, hogere kwaliteit en gemak bij de consument.

Bouw profiteert uiteindelijk door groter volume

Dalende verkoopprijzen kan het bouwvolume laten toenemen. Consumenten kunnen een grotere woning kopen of kiezen eerder voor bijvoorbeeld een uitbouw in plaats van een nieuwe auto. Het bouwvolume neemt hierdoor toe en dit kan positief zijn voor alle bouwbedrijven.

Vraag naar andere werknemers

Efficiëntere bouwprocessen zullen negatief zijn voor sommige banen in de bouw. Een metselrobot kan het werk doen van een metselaar. Daar komen echter andere banen voor terug. Zo heeft het een positief effect op producenten van robots en adviesbureaus voor implementatie en installatie van nieuwe technologieën. Het toenemende bouwvolume kan juist ook weer zorgen voor meer werk.

Technologische vooruitgang vereist wel vaak andere competenties bij werknemers. Daardoor zijn vaker hoger geschoolde technische werknemers nodig.

Effecten implementatie nieuwe technologieën op stakeholders

Koplopers; bouwbedrijven of toetreders

- Hoger rendement
- Groter bouwvolume

Bouwbedrijf Volger

- Groter bouwvolume

Werknemers

- Andere competenties
- Andere banen

Woonconsument

- Lagere prijs
- Hogere kwaliteit

3.2 Voorbeelden uit de praktijk



“Heijmans wil bij nieuwe technologieën de standaard zetten”

Het aantal hogeropgeleiden is bij Heijmans de afgelopen jaren flink gestegen. Bijna de helft van de functies vereist nu minimaal een HBO-opleiding. Dat was tien jaar geleden wel anders. Dit is nodig want Heijmans kijkt echt naar de mogelijkheden van nieuwe technologie en andere verdienmodellen.

Big data en het internet of things zijn volgens Robert Koolen, directeur Strategie en Beleid van Heijmans echte game changers vooral voor de installatiebranche. Op veel gebieden kunnen grote (bouw)bedrijven daarbij de standaard zetten. Zo installeert Heijmans in alle nieuwbouw standaard domotica: het Slim Wonen pakket. Kleine en middelgrote bouwers krijgen het volgens hem hierdoor moeilijk. Die moeten mee of worden uiteindelijk capaciteitsleverancier. Het (niet) hebben van grondposities ziet hij als een belemmering voor branchevreemde toetreders in de bouw. Heijmans is ook bezig met 3D printen. Zo is er een experiment om een grachtenpand te printen. “Je leert er veel van maar het printen van een compleet gebouw zie ik nog niet zo snel gebeuren al gaat de traditionele metselaar het daarbij wel verliezen van robots.” geeft Koolen aan. Een standaard rijtjes huis kan volgens hem nu voor circa €75.000 aan bouwkosten gebouwd worden maar dat kan de komende jaren door verdere innovatie in het bouwproces naar beneden naar €50.000.



“Innoveren door het maken van nieuwe combinaties”

Daan van der Vorm CEO van bouwbedrijf VORM uit Papendrecht, wil domotica standaard maken in woningen; “Mensen willen domotica in eerste instantie niet in hun nieuwe huis. Als je het er toch in legt met de optie dat ze het na enige tijd op kosten van de bouwer eruit mogen laten halen dan blijken ze er toch aan verknocht te zijn.”

Bij innovatie is bouwbedrijf Vorm vooral op zoek naar het maken van nieuwe combinaties met andere marktpartijen. Van der Vorm ziet verschillende game changers die de markt van domotica de komende jaren echt open kunnen breken. Het internet of things dat woningen smart gaat maken levert ook veel big data op. In combinatie met smart grids gaat dit volgens hem grote veranderingen opleveren. Hij verwacht daarbij dat er uurtarieven komen voor stroom en dat apparaten automatisch aan gaan wanneer het tarief het laagst is. Woningen worden daarbij volgens hem in tien jaar ‘all electric’. Gasleidingen gaan uit woningen verdwijnen. Nieuwe materialen ziet Van der Vorm nog niet zo veel gebruikt worden in de bouw. De baksteen is volgens hem een fantastisch materiaal maar het metselen zal volgens hem wel geautomatiseerd worden net als kozijnen al geheel door robots in elkaar worden gezet.

3.3 Wacht niet af

Om als bouwbedrijf in te spelen op nieuwe technologieën en koploper te worden en te blijven zijn er verschillende strategieën te volgen. Hier staan er enkele ter inspiratie.

Profiteer van de game changers

Nieuwe toetreders kunnen niet alles zelf. Ontwikkelaars van nieuwe producten (game changers) hebben soms ook capaciteit van buiten nodig om hun groei te realiseren. Help ze hierbij. Autofabrikant Tesla is bijvoorbeeld van plan accu's te leveren voor woningen. Installateurs kunnen deze plaatsen.

Hou startups in de gaten

Ga naar bijeenkomsten waar startups hun bedrijf/visie presenteren. Zij hebben vaak (briljante) nieuwe ideeën en zijn op zoek naar partners om hun innovaties door te ontwikkelen. [Holland Contech](#) houdt regelmatig bijeenkomsten waar startups in de bouw zich presenteren. [Startupbouw](#) probeert ook op verschillende manieren bestaande bouwbedrijven aan startups te koppelen.

Zet zelf de standaard neer

Ga niet wachten tot een andere game changer de markt veroverd met nieuwe innovatieve concepten. Probeer zelf nieuwe producten aan te bieden en zo een nieuwe standaard te ontwikkelen waar concurrenten dan weer aan moeten voldoen. Zo installeert bijvoorbeeld Heijmans in alle nieuwbouw standaard domotica: het Slim Wonen pakket.



Open innovatie

Het delen of samen opbouwen van kennis is voor bouwbedrijven interessant. Open innovatie leidt ertoe dat partijen van elkaars kennis gebruik maken om tot nieuwe innovaties te komen. In een tijd waarin de ontwikkeling van technologie steeds sneller gaat, is open innovatie een essentiële tool. Het brengt de krachten van bedrijven samen

om ontwikkelingskosten te verlagen en innovatie te versnellen. In de bouw is [Dome-X](#) van Hendrix Bouw een voorbeeld van open innovatie. Het is een open platform waarin partijen bij elkaar zitten en gezamenlijk nieuwe leads ontwikkelen en kennis delen.

Pas uw business model aan

Pas uw bedrijf aan de veranderende marktstructuur aan. In de onderhoudsmarkt vinden consumenten bijvoorbeeld steeds vaker een bouwbedrijf via online marktplatforms. Prijzen en geleverde kwaliteit worden hierdoor bijna volledig transparant. Consumenten verlangen hierdoor een hogere kwaliteit en service.

Met dank aan

Naam	Organisatie
Wessel van Beerendonk	RAP (Robotics Architecture Production)
Peter Fraanje	NVTB
Martin Jellema	Werkspot
Robert Koolen	Heijmans
Nico Rietdijk	NVB bouw
Serena Scholte	Startup Bouw
Wouter Truffino	Holland Contech
Steven Verver	ZXY Builders
Daan van der Vorm	VORM Holding
Frank Zuthof	VolkerWessels BVGO Zuid, Directeur Bouwbedrijven Jongen
Heerko Zuur	Kestrel Geo Data

Disclaimer

De informatie in dit rapport geeft de persoonlijke mening weer van de analist(en) en geen enkel deel van de beloning van de analist(en) was, is, of zal direct of indirect gerelateerd zijn aan het opnemen van specifieke aanbevelingen of meningen in dit rapport. De analisten die aan deze publicatie hebben bijgedragen voldoen allen aan de vereisten zoals gesteld door hun nationale toezichhouders aan de uitoefening van hun vak. Deze publicatie is opgesteld namens ING Bank N.V., gevestigd te Amsterdam en slechts bedoeld ter informatie van haar cliënten. ING Bank N.V. is onderdeel van ING Groep N.V. Deze publicatie is geen beleggingsaanbeveling noch een aanbieding of uitnodiging tot koop of verkoop van enig financieel instrument. Deze publicatie is louter informatief en mag niet worden beschouwd als advies. ING Bank N.V. betreft haar informatie van betrouwbaar geachte bronnen en heeft alle mogelijk zorg betracht om er voor te zorgen dat ten tijde van de publicatie de informatie waarop zij haar visie in dit rapport heeft gebaseerd niet onjuist of misleidend is. ING Bank N.V. geeft geen garantie dat de door haar gebruikte informatie accuraat of compleet is. De informatie in dit rapport kan gewijzigd worden zonder enige vorm van aankondiging. ING Bank N.V. noch één of meer van haar directeuren of werknemers aanvaardt enige aansprakelijkheid voor enig direct of indirect verlies of schade voortkomend uit het gebruik van (de inhoud van) deze publicatie alsmede voor druk- en zetfouten in deze publicatie. Auteursrecht en rechten ter bescherming van gegevensbestanden zijn van toepassing op deze publicatie. Overneming van gegevens uit deze publicatie is toegestaan, mits de bron wordt vermeld. In Nederland is ING Bank N.V. geregistreerd bij en staat onder toezicht van De Nederlandsche Bank en de Autoriteit Financiële Markten. De tekst is afgesloten op 7 februari 2016.

Meer weten

Kijk op ing.nl/kennis en volg ons op Twitter

Of neem contact op met:

Maurice van Sante (Auteur)	ING Economisch Bureau maurice.van.sante@ing.nl
Jan van der Doelen	Sectormanagement Bouw en onroerend goed jan.van.der.doelen@ing.nl