

Kosteneffectief verduurzamen met CoolOrange

Wim Gielingh

Om de doelstellingen van het Parijse klimaatakkoord te realiseren is het noodzakelijk dat vrijwel alle Nederlandse woningen in 2050 CO₂ neutraal zijn. Dat kan door alle benodigde energie voor verwarmen, koelen, koken en overige woonfuncties op duurzame wijze op te wekken, maar om te voorkomen dat ons landschap en de Noordzee vol gezet moet worden met windmolens en zonnepanelen is het gewenst om het energieverbruik te verminderen. Bij elkaar genomen is dat een immense opgave: de verduurzaming en renovatie van huurwoningen wordt momenteel geschat op minimaal €60.000 per woning.

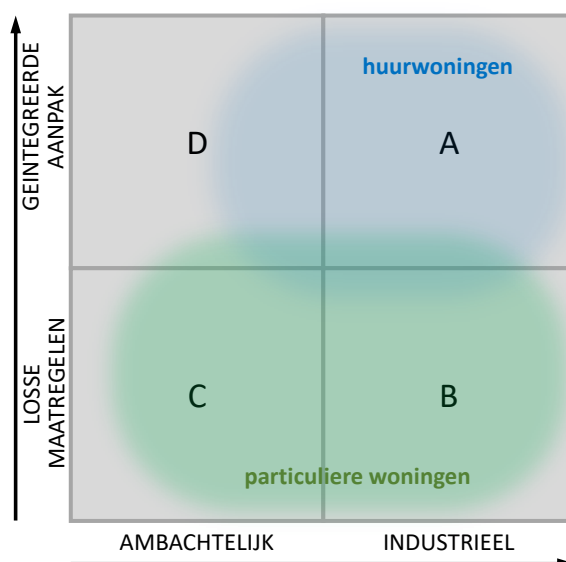
Veel particuliere woningbezitters willen volstaan met een beperkt pakket aan maatregelen, zoals vervanging van verwarmingsinstallaties door (hybride) warmtepompen, spouwmuurisolatie, kierdichting, vervanging van ramen en deuren, en/of plaatsing van zonnepanelen. Wat deze markt extra uitdagend maakt is dat er 4,7 miljoen particuliere huizenbezitters zijn - en daarmee evenzoveel opdrachtgevers - die allemaal iets anders willen, op een door henzelf gekozen moment. Als deze markt op traditionele wijze bediend wordt dan zullen de kosten voor elke opdracht hoog zijn, en is er tevens een grote kans dat aannemers onvoldoende personeel kunnen vinden om dit werk uit te voeren.

Een industriële aanpak zou een oplossing voor dit probleem kunnen zijn. Maar in het klassieke industriële denken gaat het om de seriematige productie van identieke objecten, doorgaans in een fabriek, onder geconditioneerde omstandigheden. Componenten zoals warmtepompen, zonnepanelen en ramen worden echter al op industriële wijze vervaardigd. De uitdaging zit vooral in het leveren van klantspecifieke oplossingen, in en op bestaande woningen, waarbij geen enkele woning exact gelijk is aan een andere.

De verduurzamingsmarkt kan beschreven worden door middel van een kwadrantenmodel met twee orthogonale assen: (a) ambachtelijke versus industriële aanpak (horizontaal) en (b) kleine, losse ingrepen versus grotere integrale ingrepen (vertikaal); zie ook figuur 1 hiernaast.

De particuliere woningmarkt (groen) bevindt zich vooral in het onderste deel van dit schema, de huurwoningmarkt verduurzaamt vooral door middel van renovaties, (blauw) in het bovenste deel. Het huidige aanbod richt zich vooral op kwadranten A (projectmatige aan-

besteding van clusters renovatiewoningen door woningcorporaties), C (aanbod van losse verduurzamingsmaatregelen door installateurs en kleinere aannemers) en D (geïntegreerde renovatie werkzaamheden door overwegend lokale partijen). Het aanbod van diensten aan de linkerzijde is traditioneel en relatief duur. Het aanbod van industriële oplossingen aan de rechterzijde beperkt zich momenteel vooral tot de huurwoningmarkt, waar clustering van projecten mogelijk is.



Voor kwadrant B (kleinschalige doch industriële aanpak van enkelvoudige woningen) bestaat nog geen aanbod. Toch vertegenwoordigt dit kwadrant meer dan 50% van de verduurzamingsvraag. Het gaat hier vooral om woningen die van origine met een specifieke bouwmethode vervaardigd zijn: van corporatiewoningen uit de jaren 30 van de vorige eeuw, voor zover deze inmiddels in particulier bezit zijn; jaren 70 woningen die met een gietbouw techniek seriematig vervaardigd zijn; tot jaren 90 woningen met een houten of een kalkzandsteen skelet. Hoewel de normen regelmatig veranderd zijn, zijn woningen die met een specifieke techniek in een bepaalde periode vervaardigd zijn vergelijkbaar. Daardoor kan de aanpak gestandaardiseerd en dus dikwijls herhaald worden.

Er liggen daarom kansen om woningen in kwadrant B efficiënt te verduurzamen met toepassing van de meest moderne technieken, zoals deze tegenwoordig samengevat worden onder de noemer 'Industrie 4.0'.

Industrie 4.0 maakt optimaal gebruik van moderne informatietechnologie. Alles draait om 'slimme' computerapplicaties die onderling informatie kunnen uitwisselen, waarbij deze informatie zonder tussenkomst van mensen begrepen wordt door de ontvangende applicaties. Dat maakt een hoge graad van automatisering mogelijk.

In deze notitie wordt een voorbeeld van zo'n aanpak beschreven, die de voorlopige werktitel CoolOrange draagt, met een knipoog naar de nieuwste generatie internet platforms.

Toepassing: het CoolOrange platform voor kwadrant B

Voor particuliere woningbezitters en VVE's is CoolOrange een internetportaal waarop zij kunnen kiezen uit een gevarieerd aanbod van woningrenovatie en verduurzamingsoplossingen. Het is te gebruiken via een webbrowser en via een downloadbare app op een smartphone.

Om uit het vele aanbod aan verduurzamingsoplossingen de meest geschikte te halen levert de woningbezitter eerst wat beperkte informatie aan, waaronder postcode en huisnummer van de woning. Hiermee wordt informatie over de woning uit een database gehaald¹. CoolOrange weet dan van welk bouwjaar de woning is, van welk bouwtype, en wat de afmetingen zijn. Het platform biedt tevens een app aan waarmee de bewoner een zelfscan kan uitvoeren. Deze vraagt aan de klant of er in het verleden nog aanpassingen aan de woning zijn geweest, zoals isolatie, vervanging van installaties, de aanwezigheid van 'slimme meters' en van zonnepanelen, en verzoekt de klant informatie te verstrekken over het recente energieverbruik en de gegevens die nodig zijn om de financieringsopties te berekenen.

Vervolgens stelt CoolOrange een aantal eenvoudig met elkaar te vergelijken proposities aan de klant voor, variërend van een nieuwe energiezuinige (hybride) warmtepomp, al dan niet met spouwmuurisolatie en dubbele of driedubbele beglazing, gecombineerde pakketten, tot en met een complete 'make-over' van de woning, waardoor deze beter aansluit bij de toekomstige behoeften. Van elke optie worden de globale kosten en baten becijferd, zowel financieel als milieutechnisch.

Het portaal maakt vervolgens een shortlist van aanbieders die aan de keuze van de woningeigenaar kunnen voldoen, en berekent de precieze koopprijs gecombineerd met subsidiemogelijkheden, eventuele financieringslasten, de maandlasten, de verwachte energie- en CO₂-besparing en de nieuwe marktwaarde van de woning. De bewoner kiest uit

¹ Deze informatie kan, mits beschikbaar, ontleend worden aan het Landelijk Digitaal Platform (LDP).

het aanbod de best passende wat eventueel leidt tot een eenmalig gesprek met de aanbieder. Ook geeft het platform aan op welke datums de renovatie uitgevoerd zou kunnen worden, en welke maatregelen de bewoners eventueel moeten treffen, zoals het toegankelijk maken van de zolder of de gevel. Desgewenst kan men hiervoor gebruik maken van een opruimservice. Als het raadzaam is dat men tijdens de verbouwing de woning verlaat dan zorgt de aanbieder voor opvang.

Heeft de klant een keuze gemaakt, dan kan via het portaal een bestelling geplaatst worden.

Aanbieders

De ondernemingen die zich als aanbieders aanmelden op het CoolOrange platform werken conform de modernste industriële principes. Zij leveren teams gespecialiseerd in specifieke woningtypen en technieken waarmee in zeer korte tijd een woning verduurzaamd kan worden; in het algemeen duurt zo'n ingreep nooit langer dan één dag. Ook geven de aanbieders kwaliteitsgaranties op het geleverde product; mocht de ingreep niet voldoen aan de vooraf overeengekomen prestaties dan wordt dit kosteloos hersteld. Door de combinatie van een industriële benadering en de toepassing van de modernste digitale tools ontstaat er een industriële leercurve waardoor de kosten veel lager zijn in vergelijking met de traditioneel werkende bouwbedrijven.

De grootte van de opdracht heeft geen invloed op de prijs: de verduurzaming van één enkele woning kost net zoveel als een gebundelde opdracht.

Wel kan de datumkeuze invloed hebben op de prijs: het CoolOrange platform berekent welke datum het gunstigste uitkomt voor de aanbieder. Indien de klant hiervan wil afwijken dan is dat mogelijk maar kunnen er wel kosten aan verbonden zijn. Andersom kunnen klanten die flexibel inspelen op een vrijgekomen tijdslot weer korting krijgen.

Als de woningeigenaar afzag van een aankoopgesprek, dan zal de aanbieder na de bestelling controleren of alle gegevens door de klant correct zijn aangeleverd. Mocht dat niet zo zijn dan kunnen deze alsnog via het platform gecorrigeerd worden, wat tot een aanpassing van de prijs kan leiden. Indien een fout geconstateerd wordt die een gevolg is van een verkeerde aanname door het CoolOrange platform, dan komen de kosten hiervan voor rekening van CoolOrange. De oorzaak van deze rekenfout wordt teruggekoppeld naar CoolOrange zodat voorkomen wordt dat dezelfde fout nog eens optreedt², een werkwijze die continu terugkeert gedurende het gehele proces. Afhankelijk van de ingreep kan er ook nog een detailopname van de woning plaatsvinden. Deze heeft geen invloed meer op de prijs maar is nodig voor het op maat produceren van de componenten ten behoeve van de verduurzamingsingreep of renovatie.

Een aanbieder specialiseert zich in de verduurzaming van één of meer specifieke woningtypes. Via het CoolOrange platform geeft hij aan welke producten gebruikt worden ten behoeve de ingreep, en welke gereedschappen er nodig zijn.

Toeleveranciers

Alle componenten, materialen en gereedschappen worden door CoolOrange collectief ingekocht bij de deelnemende toeleveranciers. Het platform is gekoppeld met de ERP (Enterprise resource Planning) en MES (Manufacturing Execution) systemen van deze toeleveranciers, waardoor al bij de prijsvorming voorafgaand aan de klantopdracht rekening

² CoolOrange maakt hiervoor gebruik van zelflerende ('cognitieve') kunstmatige intelligentie.

gehouden wordt met de beschikbare productiecapaciteit en voorraden. Het doel van deze 'deep-chain' integratie is om toeleveranciers te verzekeren van een orderportefeuille die vele maanden, tot meer dan jaar, vooruit kan gaan. Ook is deze bedoeld om voorraadvorming in de keten te verkleinen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de principes 'flow' en 'pull' zoals deze bekend zijn van [lean manufacturing](#).

Distributie

Een dag voor de uitvoering van de opdracht worden alle componenten en materialen door de toeleveranciers aangeleverd op een CoolOrange hub. De componenten zijn in de fabriek voorzien van een NFC chip³. Via het CoolOrange platform kan hiermee informatie verkregen worden over de herkomst, de productiedatum en de unieke kenmerken van het product, evenals informatie over de klant en de plek waar de component geplaatst moet worden.

Dankzij deze chip kunnen de componenten geheel automatisch geplaatst worden in de container die de volgende ochtend vanuit het distributiecentrum met een elektrische vrachtauto vervoerd wordt naar de projectlocatie. Deze arriveert daar 'just-in-time' zodat het specialistenteam hiermee direct aan de slag kan.

Bouwdelen die verwijderd moeten worden, worden met deze vrachtauto ook weer afgevoerd. Ze gaan via de hub terug naar de systeemleverancier of naar een gerobotiseerde demontagefabriek en worden zo mogelijk hergebruikt of gerecycled.

Smart Renovation, industriële werkwijze on-site

Elk project wordt uitgevoerd volgens een vaste procedure die de aanbieder heeft uitgedacht. Hierdoor kunnen de werknemers onafgebroken werken, vrijwel zonder oponthoud. Zwaar werk wordt verlicht door het gebruik van exoskeletons.

De leden van het team dragen smartwatches die de NFC chips in de componenten kunnen lezen, en die via de CoolOrange app in elke taal instructies kunnen geven over de montage van het onderdeel. Bovendien meet de smartwatch zo de voortgang van de werkzaamheden ten opzichte van de planning. Mochten er serieuze afwijkingen ontstaan tussen planning en uitvoering dan kunnen de tijdstippen van aanlevering van nieuwe componenten hierop aangepast worden. Het personeel kan tevens aangeven wat de oorzaak van een vertraging is, en wat er gedaan zou kunnen worden om dit probleem in de toekomst te verhelpen.



Fig. 2. Voorbeelden van het gebruik van exoskeletons voor zwaar werk.

³ Met Near Field Communication (NFC) kan een minuscule chip in een bouwdeel communiceren met een NFC antenne, zoals die bijvoorbeeld ingebouwd is in een smartwatch of mobiele telefoon. Het kan gaan om alleen identificatie, maar ook om het uitwisselen van sensor gegevens of zelfs het herprogrammeren van een apparaat.

De opleiding van nieuw uitvoerend personeel gebeurt door gecertificeerde coaches die 'on-site' trainingen geven; men hoeft dus niet terug naar de schoolbankjes. Alleen voor de coaches worden specifieke opleidingen ontwikkeld waarin men kennis opdoet over de nieuwste technologie en moderne werkwijzen. Om hun certificaat te behouden zullen zij met enige regelmaat bijgeschoold worden.

Het terugkoppelen van ervaringen en suggesties voor verbeteringen maken deel uit van het kaizen⁴ programma van de aanbieder. Teams die suggesties geven voor verbetering van de verduurzamingsprocedure ontvangen hiervoor een aanvullende beloning.

Via het CoolOrange portaal kan de klant aangeven of de werkzaamheden naar tevredenheid zijn verlopen, of dat er nog klachten zijn. Die worden dan zo snel mogelijk verholpen. Als de klant zeer tevreden blijkt ontvangt het team een extra bonus.

Smart Maintenance & Performance Monitoring

Mocht er een storing zijn in een van de systemen die deel uitmaken van het renovatiepakket dan kan de bewoner deze melden aan CoolOrange via de app op de mobiele telefoon, door deze in de buurt van de gemarkeerde NFC chip van het onderdeel te houden. De aard van de storing wordt dan automatisch uitgelezen en doorgegeven via de app, zodat een monteur dezelfde dag nog de storing kan verhelpen. Omdat de unieke code op de NFC chip precies aangeeft welke fabrikant het apparaat gemaakt heeft, en welke onderdelen er in zitten, kan CoolOrange automatisch de juiste vervangende onderdelen bestellen⁵.

De CoolOrange app kan de bewoner ook een gebruikshandleiding tonen van het apparaat.

De woning wordt via een clouddienst gemonitord waardoor er continu inzicht is in de prestaties en het functioneren van de geleverde systemen. Storingen worden zo mogelijk op afstand opgelost. De bewoner wordt automatisch geïnformeerd hoe deze worden opgelost of wanneer dat gaat gebeuren. De software van installaties wordt regelmatig aangepast. Via de app worden service afspraken gepland, en worden tips gegeven waarmee de bewoners binnen de door hen zelf vastgestelde verbruiken kunnen blijven. Prestatieafwijkingen die te maken hebben met gedragsaspecten worden tijdig teruggekoppeld naar de bewoner. Slimme algoritmes herkennen gedragspatronen van de bewoner en spelen daar op in.

Geautomatiseerde beprijzing

De prijs van het aanbod wordt berekend door CoolOrange op basis van parameters die de toeleveranciers en de aanbieders zelf kunnen instellen op het platform. Elke handeling die de aanbieder verricht, zoals kierdichting, spouwmuurisolatie, aanbrengen vloerisolatie, of vervanging van de verwarmingsinstallatie, wordt in een rekenmodel parametrisch beschreven zodat de aanbieder kan aangeven hoeveel mensen tegen welk tarief daar hoe lang mee bezig zijn. De toeleveranciers geven via eenzelfde rekenmodel aan hoe de prijs van

⁴ Kaizen betekent continu verbeteren. Het is een methode die oorspronkelijk ontwikkeld is door de Japanse autofabrikant Toyota. Het leidde, in combinatie met verschillende managementtechnieken, tot een ver-drie-voudiging van de arbeidsproductiviteit. Voor de verduurzamingsopgave kan de hier beschreven werkwijze het tekort aan personeel opvangen.

⁵ Veel systemen kunnen via internet data doorgeven voor het monitoren van energieverbruik of de conditie van apparatuur. Maar omwille van privacy, stabiliteit, betrouwbaarheid en veiligheid zijn veel slimme apparaten geschakeld in lokale netwerken die communiceren met protocollen zoals Z-Wave, Zigbee, KNX, DALI, Bluetooth of Wifi. De app vervult dan een brugfunctie tussen het lokale netwerk en internet om data te delen waarvoor expliciete toestemming van de gebruiker nodig is.

de door hen geleverde materialen of onderdelen tot stand komt. De prijzen per opdracht worden met deze rekenmodellen geheel automatisch vastgesteld.

Bedrijfsmodel: service-to-order, on-site industrialized

Het aanbod kan omschreven worden als ‘service-to-order’: hoewel er op industriële wijze gewerkt wordt - on-site in plaats van in een fabriek - krijgt elke klant een op maat gesneden oplossing. Deze werkwijze verschilt in essentie niet van die van een moderne autofabriek⁶.

Omdat de aanbieder dankzij het platform geen offertes meer hoeft uit te brengen, geen facturen hoeft te sturen, geen bestellingen hoeft te plaatsen en zelfs geen administratie hoeft bij te houden kunnen de kosten per opdracht fors gereduceerd worden.

Maar ook de toeleveranciers kunnen nu veel goedkoper werken omdat de orderafhandeling, waaronder facturering, betaling en logistiek, geheel automatisch gebeurt, de orderportefeuille voor een langere periode vaststaat, en er geen sprake is van tussentijdse voorraadvorming van niet-verkochte producten.

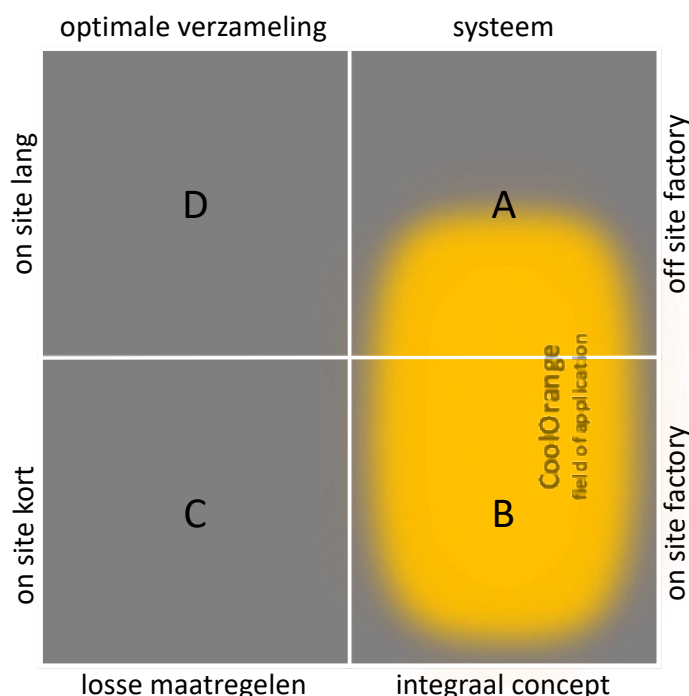


Fig. 3. CoolOrange bedient kwadrant B in het marktmodel voor de verduurzaming, en biedt extra kansen voor A.

⁶ De meeste auto's worden tegenwoordig op klantspecificatie geproduceerd, een methodiek die ook wel bekend staat als mass-customization.

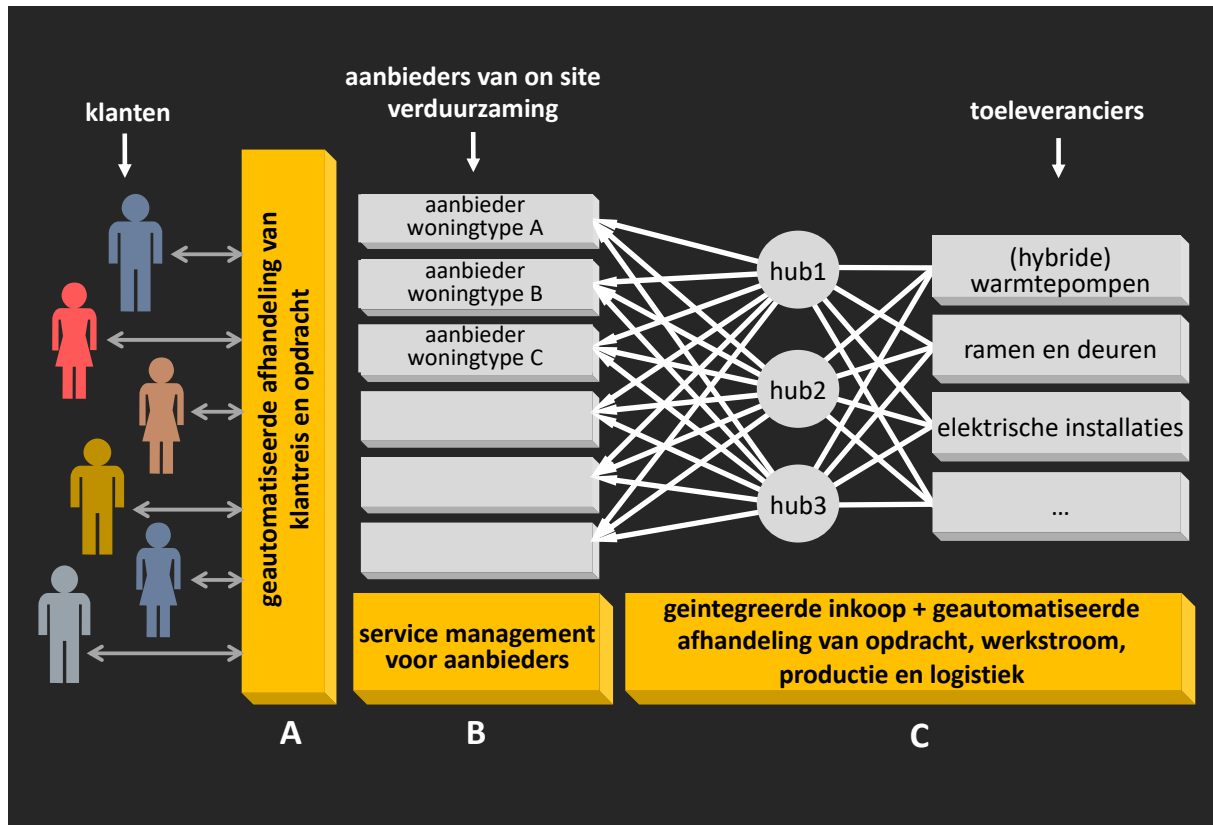


Fig. 4. Het CoolOrange platform bestaat uit drie grote modules, hier oranje aangegeven. De informatie stroomt van links naar rechts – en soms terug - door de oranje pijpleidingen. De nieuwe materialen en componenten gaan van rechts naar links (witte pijlen). Gebruikte materialen nemen de omgekeerde weg ten behoeve van hergebruik of recycling.

Het CoolOrange platform bestaat uit:

- (A) Een internetportaal waarmee woningbezitters kunnen kiezen uit een gevarieerd aanbod van producten en diensten, en dat de transactie met de aanbieder afhandelt. Dit portaal kan in verschillende 'smaken' aangeboden worden, afhankelijk van de doelgroep. Zo kunnen er aparte portalen gemaakt worden voor particuliere woningbezitters, woningverhuurders, makelaars en renovatie-adviseurs.
- (B) Een portaal voor aanbieders. Hierop kunnen zij zich aanmelden en gebruik maken van alle services die CoolOrange hen biedt. Omdat het platform alle transacties, zoals order afhandeling, facturering, betaling, inkoop, toelevering en zelfs de boekhouding volledig automatiseert, kan de aanbieder zich concentreren op de werkzaamheden die op de klantlocatie plaatsvinden.
- (C) Een portaal voor de toeleveranciers. Deze wordt geïntegreerd met het ERP-systeem van de toeleverancier en kan ook geïntegreerd worden met de ERP-systemen van tweede- of derdelijns toeleveranciers ('deep-chain' integratie). Hierdoor kan bij de prijsvorming en bij de berekening van de meest gunstige leverdatum rekening gehouden worden met actuele marktprijzen en de beschikbare productiecapaciteit bij toeleveranciers. Het kan via WFM (workflow) of MES (Manufacturing Execution System) tevens de just-in-time toelevering van onderdelen aansturen, en daarmee alle productieprocessen in de keten synchroniseren.

Uitgangspunten

Voor de ontwikkeling van het platform wordt gekozen voor een model-based engineering aanpak: er worden eerst formele (computer-interpreteerbare) modellen van de gewenste functionaliteit gemaakt, die eventueel geschikt zijn voor simulatie, waarna de software in de vorm van modules wordt uitgewerkt en getest: eerst in een virtuele omgeving en pas daarna in een reële omgeving. Hiervoor zijn meerdere methodieken beschikbaar. De belangrijkste hiervan is de standaardtaal (ISO19510) BPMN (Business Process Model and Notation). Afhankelijk van het onderwerp dat men nader wil uitwerken wordt gebruik gemaakt van aanvullende talen zoals DMN (Decision Management Notation), CMMN (Case Management Model Notation), DEMO (Design and Engineering Modelling for Organizations), BPEL (Business Process Execution Language) of UML (Unified Modelling Language). Welke techniek of taal het meest geschikt is kan alleen per toepassingsgebied worden vastgesteld; elke toepassing stelt voorwaarden aan de expressiviteit van een specificatietaal.

Het platform sluit aan bij – en maakt gebruik van - alle thans beschikbare standards voor data uitwisseling, waaronder ISO 21597 (Information Container for Linked Data Delivery), ISO 29481 (Building Information Modelling - Information Delivery Manual), de Nederlandse NTA 8035 (Semantische gegevensmodellering in de gebouwde omgeving), ISO-19650 (Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling), ISO 16739 ([Industry Foundation Classes](#)), ETIM ([European Technical Information Model](#)), en de OCF standards voor het 'Internet of Things' (OCF = [Open Connectivity Foundation](#)). De bedrijven die de modules voor het platform ontwikkelen zijn alle nauw betrokken bij de specificatie van standards.

Omdat er een veelheid aan standards bestaat die regelmatig veranderen, en omdat de officiële standards ook niet alle data behoeften ondersteunen, wordt CoolOrange geïmplementeerd en aangeboden als 'Platform-as-a-Service', waardoor de informatieverwerkende systemen altijd up-to-date zijn. Het wordt georganiseerd volgens eenzelfde opzet als die welke voor de Europese auto-, scheepsbouw en vliegtuigindustrie is ontwikkeld, en die beheerd wordt door [ProStep AG](#) in Duitsland.

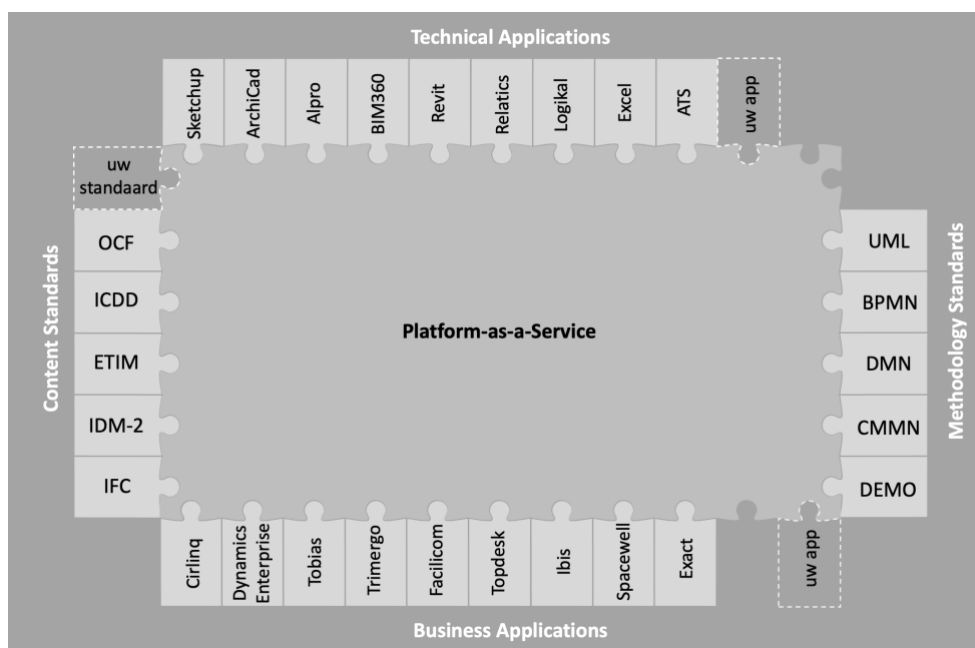


Fig.5. Voorbeeld van een 'Platform-as-a-Service' voor de Bouw en vastgoedsector.

Wie is CoolOrange?

Het CoolOrange platform wordt ontwikkeld als een Open Source systeem. Het is dus geen gesloten systeem en er rusten ook geen exclusiviteitsrechten op: iedereen heeft inzage in – en toegang tot – de broncode. Het beheer van het systeem berust bij een consortium⁷ waar elke belanghebbende of belangstellende bij aangesloten kan zijn.

Op een vergelijkbare manier wordt internet ontwikkeld door het W3C consortium, levert de Apache Foundation de software voor servers waar internet op draait, ontwikkelt het OMG (Object Management Group) consortium standaards voor moderne software applicaties, en beheert OCF (Open Connectivity Foundation) standaards voor het 'Internet of Things'.

Om de ontwikkeling van modules voor het platform aantrekkelijk te maken stelt het consortium een verdienmodel beschikbaar voor de betreffende ontwikkelaars, alsook voor de partijen die de software controleren op fouten en veiligheid.

Het platform zelf krijgt dus gestalte als een verzameling modules die door meerdere, verschillende softwareleveranciers worden ontwikkeld. Sommige modules worden rechtstreeks door eindgebruikers gebruikt, terwijl andere fundamentele services leveren en dus niet zichtbaar zijn voor eindgebruikers. Een module, of een groep van modules, levert functionaliteit voor een werkwijze, die op zich weer gekoppeld wordt aan een verdienmodel.

Wie is eigenaar van de informatie?

Het informatiemanagement van het platform berust op het principe dat iedereen die informatie levert daar ook eigenaar van blijft. Als er kopieën van informatie gemaakt worden, dan worden deze gekoppeld aan de bron (linked data principe) zodat eventuele wijzigingen van de broninformatie direct doorgegeven worden aan de gebruikers daarvan. Als een klant bijvoorbeeld een leverdatum wil veranderen, dan is die wijziging ook direct bekend bij de aanbieder en de leverancier van bestelde componenten. Als zo'n wijziging kostenconsequenties heeft, dan kunnen aanbieder en leveranciers dit direct (automatisch) via het platform terugkoppelen naar de klant.

De aanbieder en alle bedrijven die toeleveren werken samen volgens het 'collaborative engineering' principe, waarbij elke onderneming verantwoordelijk is voor het eigen deel van de werkzaamheden. Dit geldt dus ook voor de informatie die men produceert.

HRM beleid

Het CoolOrange concept gaat verder dan alleen informatietechnologie. Een flink stuk productiviteitswinst wordt gerealiseerd door het op de bouwlocatie aanwezige personeel medeverantwoordelijk te maken voor de processen. Deze worden continu verbeterd: handelingen die geen waarde toevoegen aan het eindresultaat worden zo mogelijk vermeden. Veiligheid en ergonomische omstandigheden worden verbeterd totdat deze vergelijkbaar zijn met het werk in een fabriek. Om dit te bereiken wordt het leidinggevend personeel getraind om de talenten en de inventiviteit van het personeel maximaal te benutten. Hierin kunnen de beroepsopleidingen een belangrijke rol vervullen.

Business Model en Financiering

De realisatie van het CoolOrange platform vereist een flinke investering, die – voor een eerste operationele versie – geschat wordt op €30 miljoen. Maar ook daarna zal er

⁷ Over de rechtsvorm van het consortium (vereniging, stichting, BV of NV) wordt hier nog geen uitspraak gedaan.

doorontwikkeld moeten worden; het platform is nooit echt klaar. Dat is één van de redenen waarom het platform 'as-a-Service' wordt aangeboden. De haalbaarheid van het platform valt of staat daarom met de creatie van een *cashflow*: indien de jaarlijkse inkomsten hoger zijn dan \approx € 10 miljoen dan lijkt het levensvatbaar⁸.

Voorgesteld wordt om de ontwikkelingskosten van het platform te financieren vanuit een investeringsfonds. Het hiervoor benodigde geld kan aangetrokken worden indien de hierboven genoemde cashflow voldoende gegarandeerd is. Dat kan door de ontwikkeling van een keurmerk voor CoolOrange aanbieders, waarbij een percentage van de verdiensten ten goede komt van het investeringsfonds. Zodra de financiële transacties via het platform lopen kan CoolOrange dit percentage zelf inhouden.

Wat levert CoolOrange op?

De voordelen ontstaan uit:

- 1) Automatisering van alle transacties in de waardeketen.
Portaal A handelt alle opdrachten van klanten vrijwel geheel automatisch af. Er zijn slechts twee menselijke handelingen nodig:
 - (a) een mogelijk intakegesprek door de aanbieder - de klant heeft dan al een voorkeur uitgesproken voor een aanbieder zodat de kans op een opdracht 80% a 90% is;
 - (b) een detail opname van de woning.Er wordt naar gestreefd om de noodzaak van beide handelingen te minimaliseren.
Portaal B handelt vrijwel alle transacties voor de aanbieder automatisch af: offerte, verkoop, facturatie, betaling, inkoop, planning, logistiek en boekhouding.
Portaal C zet deze transacties door naar de toeleveringsketen.
- 2) Verbeterde continuïteit van opdrachten zodat de beschikbare productiecapaciteit van de aanbieders en alle toeleveranciers in de keten optimaal en ten volle wordt benut. De orderportefeuille wordt voor vele maanden, mogelijk zelfs meer dan jaar vooruit gevuld. Dit laatste geeft zekerheid van inkomsten die nodig kan zijn voor het financieren van investeringen.
- 3) Geautomatiseerde afhandeling van informatie verwerkende processen, met de mogelijkheid van productieautomatisering van componenten die op maat gemaakt moeten worden.
- 4) Uitvoering van de werkzaamheden op locatie door middel van goed getrainde en ervaren teams, die bovendien getraind en gemotiveerd worden om de processen voortdurend te verbeteren (kaizen principe).

In de auto-industrie hebben vergelijkbare procesverbeteringen geleid tot een verdriedouving van de productiviteit per werknemer; een verdubbeling van de productiviteit per werknemer voor de verduurzamingsopgave lijkt daarom niet onmogelijk.

⁸ Ter gedachtenvorming: deze cashflow komt tot stand indien er elk jaar 25.000 woningen worden verduurzaamd à €20.000 per woning, waarbij 2% van de omzet wordt afgedragen aan het CoolOrange investeringsfonds. Tegenover deze investering staat een kostenbesparing van naar schatting minstens 30%, mogelijk 50%.

Om dit verder te onderbouwen wordt aangeraden om een BPMN⁹ processimulatiemodel te ontwikkelen waarmee de kosten van de ontwikkeling van platform-modules, en de opleiding en training van personeel, afgewogen kunnen worden tegen de voordelen van deze investeringen.

Dankwoord

Deze notitie is geschreven naar aanleiding van een gedachtenwisseling over de verduurzaming van de Nederlandse woningvoorraad met Michiel Kirch (TKI Urban Energy) en Jan Willem van de Groep (Energiesprong, Stroomversnelling, Factory Zero). Zij hebben veel nuttige tips en aanvullingen gegeven waarvoor ik hen zeer erkentelijk ben.

⁹ BPMN = Business Process Model Notation, een formele (= computer interpreteerbare) taal voor het beschrijven van bedrijfsprocessen. Het is in principe mogelijk om BPMN modellen te verrijken met data waardoor nieuwe bedrijfsprocessen gesimuleerd kunnen worden (Digital Twin concept).

Bijlage A: over de auteur

Dr. ir. W.F.(Wim) Gielingh studeerde Bouwkunde, richting Architectuur en Bouwtechniek, aan de Technische Universiteit van Delft.

Vanaf 1980 specialiseerde hij zich in de ontwikkeling van computerprogramma's voor ontwerp en productieautomatisering, waaronder 3D ontwerpsystemen, systemen voor simulatie en fabricage, en de voorlopers van wat tegenwoordig BIM (Bouw Informatie Model) heet. Zijn ideeën hebben een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van het vakgebied Systems Engineering en technologische standaards zoals ISO10303 (STEP = Standard for the Exchange of Product Model Data), ISO16739 (IFC = Industry Foundation Classes), ISO 15926 (Standard for Data Exchange in the Process Industry), ETIM (Europese Ketenstandaard voor de Electrotechnische Industrie) en het Nederlandse Bouwbesluit.

In de loop der jaren groeide zijn inzicht in de werking van industriële ketens en ontwikkelde hij nieuwe proces-, organisatie- en businessmodellen die beter gebruik maken van moderne technologie. Vanaf 1995 verschoof zijn werk daarom naar business consultancy.

Wim gaf leiding aan grote internationale innovatieprojecten zoals voor de Scheepsbouw (OSS, Wärtsilä-Lips), de auto-industrie (BMW), de procesindustrie (Shell, NAM, Unilever, CSM), de geavanceerde machinebouw (ASML, Stork, Siemens), de elektronica-industrie (Philips) en de Bouw- en Vastgoedsector (HBG, Q-Park).

Eén hiervan is het Groningen Lange Termijn (GLT) van NAM, één van de grootste renovatieprojecten (contractwaarde hfl 7 miljard) die ooit in Nederland heeft plaatsgevonden. GLT (1996-2007) was het eerste grote geïntegreerde bouwproject (Design-Build-Maintain) gebaseerd op een prestatie-model waar TCO (Total Cost of Ownership) deel van uitmaakte. Als lid van het managementteam van uitvoerder Stork GLT gaf Wim leiding aan de vernieuwing van werkwijzen, toepassing van nieuwe technologie en reorganisatie van de toeleveringsketen. Als onderdeel van de verlaging van de TCO is een methodiek geïmplementeerd waarmee de bouw- en levenscycluskosten stapsgewijs tot 30% verlaagd konden worden.

Op verzoek van de Europese Unie schreef Wim de onderzoeksthema's voor Product Data Technologie voor de 3e, 4e en 5e kaderprogramma's (ESPRIT = European Strategic Programme for Research in Information Technology). Hij was tevens plaatsvervangend voorzitter van PDTAG (Product Data Technology Advisory Group) van EU DGIII (Industry).

Zijn promotieonderzoek (getiteld: *Improving the Performance of Construction through the Acquisition, Organization and Use of Knowledge*) had betrekking op de ontwikkeling van lerende organisaties en systemen.

Wim is vicevoorzitter van stichting Platform-io, dat de ontwikkeling van talenten in lerende ketens bevordert, en is directeur/oprichter van Real Capital Systems b.v. dat nieuwe bedrijfs- en financieringsmodellen ontwikkelt ter bevordering van Circulair Economische werkwijzen.

Tussen 2014 en 2017 heeft deze onderneming samen met brancheorganisatie VMRG (Vereniging voor Metalen Ramen en Gevels) het project '*Business Modellen voor Circulair Bouwen (BMCB)*' uitgevoerd, wat geleid heeft tot een groot aantal aanbevelingen voor de gevelbranche die momenteel geïmplementeerd en toegepast worden.