

# Bouw

Innovatie Positie Studie uitgevoerd in het kader van  
het project Innovatie Prestatie Contracten 'Flevo-Inno'

Almere, mei 2008



N714MR02

---

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Innovatie in de bouw	4
1.1. Economische positie	4
1.2. Structuur bedrijven in de bouw	4
1.3. Kenmerken van innovatie in de bouw	5
2. Trends	9
2.1. Marktgerichte benadering	9
2.1.1. Rol-marktcombinatie	9
2.1.2. Platformdenken	10
2.1.3. Cultuuromslag: gebruiker centraal	10
2.1.4. Domotica	11
2.2. Samenwerking	12
2.2.1. Integrale aanpak	12
2.2.2. Ketenstrategie	13
2.2.3. Publiek Private Samenwerking	14
2.3. Impact op omgeving	17
2.3.1. Life Cycle Engineering	17
2.3.2. Risicomanagement	18
3. Business Cases	20
3.1. Living Building Concept	20
3.2. ReFlex Uitbuik Module	21
3.3. Sneetje Huis	21
3.4. Lijmen van metselwerk	23
3.5. Nightwind	24
3.6. Woon- en zorgsysteem voor ouderen	25

---

## Inleiding

Het doel van deze Innovatie Positie Studie, als onderdeel van de IPC van het Technocentrum Flevoland, is het versterken van de economische structuur van de provincie en de kennis- en onderwijsinfrastructuur in de bouwsector. Door vanuit verschillende posities de sector te belichten worden innovatiekansen en trends naar voren gehaald die bedrijven aan kunnen grijpen om hun strategische positie te versterken. De IPC en IPS richten zich voornamelijk op bedrijven met 5 of meer medewerkers. Dit betreft in de provincie Flevoland ruim 600 bedrijven.

In deze studie zijn onder andere sectorrapporten van diverse brancheverenigingen zoals VNO NCW, MKB Nederland en Bouwend Nederland als bron gebruikt. Deze vormen de basis voor een overzicht van de stand van zaken van innovatie in de bouw. Uitgebreid onderzoek van de sector heeft geleid tot een interessant overzicht van de laatste trends. Business cases van een aantal succesvolle innovaties in de bouw vormen het slotstuk van deze IPS.

---

## 1. Innovatie in de bouw

Om te beginnen geeft deze innovatiepositie studie een situatieschets van de bouw sector en de positie van innovatie daarin.

### 1.1. Economische positie

Uit de conjunctuurmeting in de bouwnijverheid van januari 2008 van het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid blijkt de economische positie van bedrijven die werkzaam zijn in de bouw. Deze meting wordt uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie. Aan de conjunctuurmeting verlenen ruim 400 hoofdaannemingsbedrijven met meer dan tien personeelsleden hun medewerking.

In de B&U kampt 8% met een personeelstekort. In de GWW verschilt de mate waarin het personeelstekort voor stagnatie zorgt sterk tussen de subsectoren. In de grond- en waterbouw meldt 7% van de bedrijven een personeelstekort, in de wegenbouw slechts 2%.

De werkvoorraad wordt door driekwart van de B&U-bedrijven als normaal voor de tijd van het jaar beoordeeld; in de GWW geldt dit voor bijna twee derde van de bedrijven. Het percentage bedrijven dat de hoeveelheid werk als groot beoordeelt is in de GWW groter dan in de B&U.

Bijna twee derde van de bedrijven in de B&U ziet de afzetprijzen in de komende maanden stijgen. In de GWW is er ook op dit punt een groot verschil tussen de subsectoren. In de wegenbouw verwacht ruim een kwart van de bedrijven een prijsstijging; in de grond- en waterbouw geldt dit voor bijna de helft van de bedrijven.

Eind december 2007 is de omvang van de orderportefeuille in de bouwnijverheid met 0,3 maand gegroeid tot 8,4 maanden. Deze groei komt voor rekening van zowel de B&U als de GWW. De omvang van de orderportefeuille in de B&U is met 0,4 maand toegenomen tot 8,8 maanden. In de GWW groeide de omvang van de orderportefeuille met 0,2 maand tot 6,7 maanden.<sup>1</sup>

### 1.2. Structuur bedrijven in de bouw

Tijdens de uitvoering van deze IPC draait het om het realiseren van innovatie. Essentieel bij de innovatieaanpak zijn nieuwe of te vernieuwen aanbodstrategieën maar ook de erbij horende bedrijfsvernieuwing .

Globaal blijken er vijf basis aanbodstrategieën voor te komen:

- De traditionele met een afzonderlijke inspanningsplicht naar de klant van gescheiden partijen,
- Verbeterd traditioneel met een gezamenlijke inspanningsverplichting voor ontwerp en uitvoering
- Resultaatverplichting van enkele schakels in de keten afzonderlijk,
- Gebundelde resultaatverplichting door partnerschap,
- Kant en klare oplossingen met variatie in keuzes geleverd door netwerken .

Bij iedere aanbodstrategie is het van belang dat de marktbenadering en het organisatiemodel in balans zijn en dat keuzes in dat model voor de organisatievorm, de processtructuur en de systemen goed samenhangen.<sup>23</sup>

Organisatiemodel → Marktbenadering ↓	Organisatievorm	Processtructuur	(Bouw)systeem
Traditioneel	Funcitiescheiding, coördinatie door klant	Serieel, ieder zijn eigen systeem	Gefragmenteerd
Verbeterd Traditioneel	Bouwteam, gescheiden verantwoordelijkheden	Serieel, ieder zijn eigen systeem maar meer afgestemd	Gefragmenteerd maar onderling afgestemd
Resultaatplicht	Bouwteam, één eindverantwoordelijke	Parallel, ieder zijn eigen systeem	Gefragmenteerd maar onderling afgestemd
Gebundelde resultaatplicht	Projectpartnering	Parallel, ieder zijn eigen systeem wel geharmoniseerd	Met deelsystemen wel onderling afgestemd
Kant en klare oplossing	Alliantie of netwerken	Standaardproces met veel ICT	Standaardstelsysteem met veel ICT

**Figuur 1** Organisatiemodel vs. marktbenadering<sup>4</sup>

Ten aanzien van bovenstaande schema kan ieder bedrijf zijn positie en ambitie bepalen. Hieruit kunnen aanknopingspunten voor innovatie voortkomen.

### 1.3. Kenmerken van innovatie in de bouw

Bedrijven in goed functionerende markten worden voortdurend uitgedaagd tot innovatie. Strijd om de gunst van de klant spoort daartoe aan. Innovatie in de bouw gaat minder vanzelf, de schaal en de aanpassingssnelheid zijn beperkt. De bouwnijverheid wordt gekenmerkt door een beperkte marktwerking. Deze beperkte marktwerking wordt onder andere veroorzaakt door:

- grondschaarste
- de grote invloed overheid op bouwplannen

- 
- de cultuur in de bouwwereld
  - te veel focus op prijs
  - ieder project als een eigen unieke opgave te zien
  - het gebruikte business model in de utiliteitsbouw (door kantoren te bouwen zonder goed de vraag te analyseren)<sup>5</sup>

Wat zijn specifieke kenmerken van innovatie in de bouw?<sup>6</sup>

1. *Kleinschalig en procesgeoriënteerd*  
Innovatie heeft vooral een kleinschalig karakter, het gaat dus om hele kleine stapjes voorwaarts. Het aantal kleinschalige innovaties is 10 keer groter dan het aantal radicale (grootschalige) innovaties. Bovendien is kleinschalige innovatie relatief onzichtbaar. Daarbij komt dat innovatie in de overgrote hoeveelheid van gevallen met name procesinnovaties betreft. Bedrijven kunnen zich zo onderscheiden door een lage prijs en zijn dus aangewezen op het efficiënter maken van de eigen productieprocessen.
2. *De toeleverende industrie is de belangrijkste innovator*  
70% van alle innovatie in de bouw komt uit de toelevering en bijna 80% van alle productinnovaties.
3. *De kunst van het samenwerken*  
De meeste innovaties ontstaan door bedrijven die alleen werken. Sinds enkele jaren wordt er steeds meer samengewerkt bij innovatie. Deze samenwerking beperkt zich vaak tot twee bedrijven. Succesvolle collectieve of branchegewijze innovatie komt zelden voor.
4. *De bedrijfsomvang is van ondergeschikt belang*  
Grote en kleine bedrijven zijn beiden ongeveer even actief betrokken bij innovatie. Het is onmiskenbaar dat kleinere bedrijven vaker betrokken zijn bij kleinschalige procesinnovaties dan grotere bedrijven.
5. *Gericht op productiviteit*  
In het overgrote deel van de gevallen is het motief om te innoveren productiviteitgericht. In slechts 25% van de gevallen is het de bedoeling om een behoefte uit de markt te vervullen. Marketing bestaat eigenlijk niet in de bouw. Er worden geen dingen gemaakt omdat er behoefte aan is.
6. *Regelgeving*  
Verder blijkt dat regelgeving (zoals Bouwbesluit, Milieu en ARBO) een enorme invloed heeft op het innovatieve gedrag van de bouwsector. In 30% van alle gevallen is regelgeving de directe oorzaak van een innovatie en de laatste jaren is dat aandeel nog aanzienlijk gestegen. De overheid speelt dus een belangrijke rol in het innovatieve gedrag van de bouwsector.<sup>7 8</sup>

---

Pries en Heijgen<sup>9</sup> geven zeven oorzaken voor het mislukken van innovaties in de bouw:

1. *Onvoldoende marktanalyse en marketing*  
Klanten en eindgebruikers worden niet vroeg genoeg betrokken in het innovatieproces. Een vernieuwing moet gebaseerd zijn op een echte behoefte in de markt. Toch komt het vooral in sectoren die worden gedomineerd door technici (zoals de bouw) vaak voor dat een fantastische vinding volslagen onverkoopbaar is. 75% van de innovaties in de bouw kent een puur technisch motief. Men is daarbij vaak geneigd om te veronderstellen dat een goede nieuwe ontwikkeling zichzelf verkoopt.
2. *Mono-aanpak*  
Een vernieuwing ontwikkeld door een aparte afdeling of monodisciplinair (bijvoorbeeld alleen technici) kan vrijwel nooit rekenen op draagvlak. Innovatie dient zoveel mogelijk multidisciplinair te worden benaderd. Een louter technische benadering (en dat komt in de bouw vaak voor) zal per definitie een mager rendement hebben.
3. *Not invented here syndrome (NIHS)*  
Alles dat van andere afdelingen of bedrijven komt is per definitie verdacht. Dit geldt in sterke mate voor de bouwers, die liever zelf iets nieuws bedenken dan iets van anderen overnemen.
4. *De innovatie bestaat al*  
Het komt in de bouw vaak voor dat een vernieuwing al lang bestaat. Ook wordt er veel te weinig geprofiteerd van vernieuwing uit andere industriële sectoren. Nieuwe principes rond bijvoorbeeld risicomangement hoeven niet zelf uitgevonden te worden maar kunnen bijvoorbeeld 'geleend' worden bij de petrochemie. Bovendien is 70% van alle innovaties afkomstig uit de toeleverende industrie; ontwikkelingen daar moeten dus ook goed worden gevolgd.
5. *De innovatie past niet bij de cultuur*  
Vaak is een mismatch tussen de innovatie en de bedrijfscultuur een belangrijke reden van mislukken en tegelijk is deze ook lastig voorspelbaar. Het gaat hier om de verenigbaarheid van een technologische vernieuwing met de cultuur binnen een organisatie. Dit geldt zowel intern (binnen de organisatie van de innovator) als extern (bijvoorbeeld bij opdrachtgevers). Als de innovatie niet begrepen wordt of niet binnen de juiste kaders wordt toegepast zal zij uiteindelijk mislukken.
6. *Te weinig gelegenheid tot gewinning*  
Te grote stappen in een innovatietraject zijn vaak dodelijk voor vernieuwing. Vernieuwing moet een bepaalde "triability" kennen, waardoor het invoerings- en acceptatietraject geleidelijk kan verlopen. Dit geeft mensen de gelegenheid te wennen aan de vernieuwing.

---

7. *Overorganisatie*

Vooraf in de ideefase is het erg gemakkelijk om vernieuwing af te kranken. Zeker tegenwoordig kennen managers de tucht van de markt; er moet op korte termijn rendement worden gemaakt. Het lastige van innovatie is vaak dat de kosten op korte termijn spelen en goed te voorspellen zijn, terwijl de baten op langere termijn spelen en nauwelijks te voorspellen zijn. In de eerste stadia heeft innovatie ruimte nodig, verder in het proces kan meer planmatig en projectgericht te werk worden gegaan.<sup>10 11 12</sup>

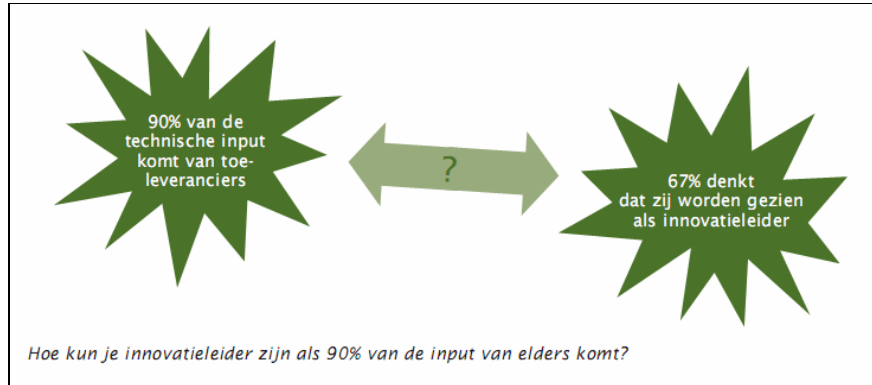


---

## 2. Trends

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van trends in de bouwsector. Door aan te haken bij deze trends en daarin een eigen benadering te kiezen kunnen bedrijven op innovatieve ideeën komen.

Veel bedrijven zien zich als innovatieleider in de markt. Uit onderzoek van de Universiteit Twente in samenwerking met de VBW Asfalt<sup>13</sup> blijkt dat 67% van de bouwbedrijven denkt dat zij gezien wordt als innovatieleider. Aan de andere kant blijkt 90% van de (technische) input voor innovaties van toeleveranciers te komen. Het is belangrijk dat bouwbedrijven eerlijk bij zichzelf te raden gaan hoe het komt dat deze kloof is ontstaan in de beleving van de bedrijven en hoe ze hiermee om moeten gaan.



Figuur 2 Wie is innovatieleider?<sup>14</sup>

### 2.1. Marktgerichte benadering

De bouwsector heeft moeite om voeling te krijgen met de markt en met de daar levende huisvestingsvraag. Het kiezen van een doelgroep of een marktsegment en de inzet van marketing gebeurt nog beperkt. Voornamelijk de toeleverende industrie en de laatste jaren ook de grote projectontwikkelaars, hebben er ervaring mee.

#### 2.1.1. Rol-marktcombinatie

Het leeuwendeel van de bedrijven in de sector zijn capaciteitsleverancier voor projecten en heeft meer een eigen rol dan een eigen product of dienst. Bij die bedrijven is het beter te spreken van een rol-marktcombinatie dan van een product-marktcombinatie. Capaciteit geeft maar weinig mogelijkheid tot onderscheid en het is daarom zelfs riskant om voor specifieke markten te kiezen. Marketing heeft dan weinig te bieden. Enkelen zijn het pad van eigen aanbod ingeslagen en hebben een specifiek marktsegment geselecteerd.<sup>15</sup>

---

## 2.1.2. Platformdenken

“Niet de aanscherping van regels en procedures leidt tot innovatie of prijsverlaging in de bouw. Beter is het om te komen tot productdifferentiatie en project overstijgende vormen van samenwerking.” Dit stelt prof. Joop Halman, hoogleraar Innovatie in de bouw aan de Universiteit Twente.

De bouw kan hierbij leren van het platformdenken uit de industrie. Voordelen hiervan zijn dat je snel een marktgericht product kunt ontwikkelen en dat de ontwikkelkosten lager zijn. Bovendien is er een hogere kwaliteit te behalen doordat je gebruik maakt van een uitontwikkeld en degelijk uitgetest platform. Een platform betekent in dit geval datgene wat een familie van producten, objecten of diensten gemeenschappelijk heeft. Platformgedreven innoveren is dan het creëren van meer variatie via projectoverstijgende standaardisatie. Het gaat erom dat bedrijven technische oplossingen, productcomponenten of productprocessen slim hergebruiken.

Een goed voorbeeld van platformbenadering biedt de auto-industrie. Een Volkswagen, Audi of Skoda kan afkomstig zijn uit dezelfde productfamilie. Toch maakt men verschillende typen voor verschillende markten. Platformdenken biedt ook de mogelijkheid om nieuwe technologie in het dure segment te introduceren en vervolgens te laten ‘neerdalen’ in de goedkopere segmenten. In de bouwsector zijn het open bouwen<sup>16</sup> en het consumentgericht bouwen hiermee vergelijkbaar. Niet het particulier opdrachtgeverschap dat wel leidt tot variatie, maar niet tot innovatie.<sup>17 18</sup>

## 2.1.3. Cultuuromslag: gebruiker centraal

Van oudsher heeft de klant weinig te vertellen over hoe zijn huis er uitkomt te zien. Om redenen zoals eerder genoemd zal in de bouwwereld steeds meer de gebruiker centraal gaan staan in plaats van het gebouw. Dit klantgerichtheid bouwen vraagt een cultuuromslag binnen de bouwnijverheid.

Een voorbeeld van die cultuuromslag is het gebruik maken van 3D visualisatie technieken. Deze maken het ontwerp aantrekkelijker voor de opdrachtgever. Bovendien maken de visualisaties complexe zaken transparant en knelpunten worden eerder manifest. Daarmee kunnen faalkosten voorkomen worden. De verwachting is dat binnen enkele jaren het verplicht zal zijn om een 3D model te maken voor de aanvang van de bouw waarin ontwerp, constructie en installaties zijn uitgewerkt. In Denemarken wordt dit al toegepast.

Dat de bouwnijverheid steeds beter naar de markt gaat luisteren blijkt bijvoorbeeld uit haar reactie op de vergrijzing. Vele verschillende initiatieven proberen hierbij aan te haken. Een voorbeeld hiervan is het idee voor een seniorenstad in de Noord-Oostpolder. In dit concept met de naam Vilavie worden de mogelijkheden voor een 55+ woongebied in het centrum, een dorp, een hof,

---

aan of op het water of in de duinen onderzocht. In de business case in paragraaf 3.6 wordt een ander voorbeeld belicht.<sup>19</sup>

#### **2.1.4. Domotica**

Eén van de gebieden waarin de marktgerichtheid op dit moment al sterk tot uitdrukking komt is de domotica. Het woord domotica is een samentrekking van domus (woning) en telematica. Domotica is een voortzetting van de elektrificatie van de woning en de eerste productie in Nederland van huishoudelijke apparaten in 1908.

Domotica staat voor elektronische communicatie tussen allerlei elektrische toepassingen in de woning en woonomgeving ten behoeve van bewoners en dienstverleners. In een domotica woning worden zorgtaken, communicatie, ontspanning en andere huiselijke bezigheden door talrijke elektrische apparaten en netwerken gemakkelijker gemaakt. Domotica omvat alle elektronische toepassingen in de woning om functies te besturen (verwarmen, ventileren, verlichten, etc.) en diensten uit de woonomgeving te gebruiken (alarmeren, telefoneren, televisie kijken, etc.). Dit gebeurt bij voorkeur flexibel: op elke plek en op elk tijdstip dat het de bewoner past, met een gemakkelijke bediening en desgewenst op afstand. Veel van de toepassingen hebben op dit moment raakvlakken met de vergrijzing en zorg.<sup>20</sup>

Ambient Assisted Living is een nieuwe Europese beweging binnen de domotica, waarin de intelligente systemen in huis veel meer gaan meedenken, de bewoners prikkelen om gezonder te leven en veel beter zorg en diensten op afstand verlenen. Medische zorg wordt daardoor steeds onafhankelijker van plaats en tijd. Daarnaast spelen de maatschappelijke vraagstukken als vergrijzing en het gebrek aan menskracht een belangrijke rol om de technologie op gebied van medische assistentie op afstand verder te ontwikkelen.

Meavita Nederland (een zorgorganisatie op het gebied van gezondheid, wonen en welzijn) en KPN hebben een meerjarenovereenkomst gesloten voor Zorg op Afstand: een pakket ICT-toepassingen waarbij de cliënt thuis zorg ontvangt via de televisie, ondersteund door meetgegevens, zoals bloedsuikerwaarden. Veel mensen hebben de wens om langer zelfstandig thuis te wonen of eerder uit het ziekenhuis naar huis te kunnen. Met deze nieuwe ICT-dienst kan dat. Ook kunnen cliënten contact maken met familie, lotgenoten en mantelzorgers. Hierdoor ervaart de cliënt een groter comfort en voelt hij zich veiliger. Voor de zorgverlener zullen zorgprocessen efficiënter verlopen, wat weer een belangrijke bijdrage levert aan de kostenbeheersing in de gezondheidszorg.<sup>21</sup>

Sinds kort is de PlusInstallateur van start gegaan. Met dit marktconcept willen installatiebedrijven de woningbezitters van 50 jaar en ouder op een gerichte manier benaderen. Zij zullen deze woonconsumenten attent maken op de vele mogelijkheden waarmee zij het comfort en de veiligheid in hun huis kunnen vergroten. Tevens heeft de PlusInstallateur de kennis en capaciteit in huis om

---

mensen, zodra zij hulpbehoevender worden, zorgvoorzieningen aan te bieden en te installeren. Een voorbeeld hiervan is een alarmeringssysteem. Mensen voelen zich veiliger en kunnen daardoor langer zelfstandig blijven wonen. De normale alarmering biedt bewoners de mogelijkheid om met een draagbare zender met één druk op de knop contact te maken met een alarmcentrale. Daarnaast zijn er nog extra diensten zoals brand- en inbraakalarm, passief alarm, deuropening op afstand, opvolging door buurtzorgsysteem, een trekkoord in de badcel en een lichtcomfortsysteem.<sup>22</sup>

## **2.2. Samenwerking**

In het huidige bouwproces werken per project soms wel meer dan vijftig bedrijven, en steeds weer andere, samen. Voor hun communicatie worden zo'n 150 verschillende typen documenten gebruikt, variërend van tekeningen, plannings- en berekeningen tot verslagen, offertes en contracten. Ieder bedrijf heeft hier eigen versies van, die ook nog weer per gebouwtype en bouwtechniek variëren. Per project ontstaat hieruit een unieke kluwen van in- en output die mensen en machines moet aansturen. Een werkwijze waarbij de organisatie- en coördinatiekosten steeds meer oplopen maar die desondanks feitelijk onbeheersbaar is. Daarom is procesinnovatie een voortdurend aandachtspunt en is het onderwerp samenwerking daarin van groot belang.

### **2.2.1. Integrale aanpak**

Toename van de faalkosten, kwaliteitsrisico's, complexe informatiestromen en ontwikkelingen op het gebied van energie eisen en duurzaam bouwen schreeuwen om een integrale aanpak, beginnend bij het ontwerpproces. Er ligt een toenemend accent op de voorbereidende fase. Uitgaande van de wetenschap dat men in de ontwerpfase geld kan verdienen en in de uitvoeringsfase geld moet besparen. Dit vraagt om integraal bouwen.

Ook de toenemende integratie van bouwkunde, installatietechniek en ICT ondersteunt deze trend. Deze disciplines moeten met elkaar kunnen communiceren, kennis delen en betrokken zijn bij elkaars opleiding. De spelers in de bouw zijn van oudsher zeer gespecialiseerd, wat leidt tot projecten met veel partners en diverse belangen. Het blijkt nodig om te groeien in vertrouwen en meer samenwerking om zo samen tot een beter resultaat komen. Dit alles vraagt om één verantwoordelijke voor het totaal.

In de 90-er jaren is er een duidelijke stap voorwaarts gezet door het invoeren van kwaliteitssystemen en betere planningsprogramma's. De laatste vijf jaar zijn daar systemen voor documentmanagement, risicomanagement en kennismanagement bijgekomen. Die geven wel een beter procesmanagement binnen maar niet tussen de bedrijven. Procesprotocollen zijn een nieuwe stap. Ze leveren referentie- of standaardprocessen om per project gezamenlijk op terug te kunnen vallen. Deze vorm van standaardisatie helpt om de output van ieders proces eenvoudiger onderling af te stemmen.

---

De bouwkundige en installatietechnische vrijheid is de laatste decennia door veel nieuwe materialen, verbinding - en afdichtingmiddelen en niet te vergeten bouwmaterieel geëxplodeerd. De keuze uit producten en bouwmethoden is meer dan verduizendvoudigd. Vanuit die duizelingwekkende speelruimte, wordt voor ieder project een unieke oplossing ontworpen, toegespitst op de klant en zijn omgeving. Het afstemmen van al die mogelijkheden en van al de partijen die daarbij nodig zijn, vraagt om enorme kennis en vaardigheden. Te veel om te overzien en te coördineren door één mens of één organisatie. Vooral als er planaanpassingen nodig zijn, blijkt er altijd wel ergens een knooppunt of relatie te zitten die verkeerd is gelegd. De oplossingsruimte is te ingewikkeld geworden. De noodzakelijke procesvereenvoudiging wordt mogelijk als vaker voorkomende combinaties van bouwproducten en technieken worden gestandaardiseerd en ontwikkeld tot bouwsystemen. Dan wordt automatisering van ontwerp (CAD), werkvoorbereiding (CAE) en productie (CAM) ook beter mogelijk.<sup>23 24 25 26</sup>

### **2.2.2. Ketenstrategie**

De groei van de woningbouwproductie staat onder druk door de fijnstof problematiek, hoge grondprijzen en de lange doorlooptijden van binnenstedelijke herstructureringsprogramma's. Daarnaast, en al breed uitgemeten door de media, zal de krapte op de arbeidsmarkt een steeds grotere bottleneck vormen om de bouw van woningen te kunnen realiseren.

Om met eenzelfde aantal of minder werknemers toch een hogere bouwcapaciteit te halen, moet de arbeidsproductiviteit worden verhoogd (prefab is natuurlijk ook een optie). Daartoe is innovatie nodig en de traditionele organisatievorm vormt daarbij een belemmering. Geconstateerd kan worden dat de nog veel gebruikte aanbestedingsprocedures leiden tot (enkel) concurrentie op prijs. Aannemers selecteren hierdoor ook hun onderaannemers en toeleveranciers vaak alleen op de goedkoopste aanbieding waarbij regelmatig onder de nog rendabele prijs wordt geoffreerd. Tijdens het bouwproces proberen partijen het project toch nog winstgevend te maken door o.a. kosten voor meerwerk te berekenen waarover dan onderlinge geschillen kunnen ontstaan. Dergelijke geschillen leggen uiteraard geen goede basis voor duurzame samenwerking voor volgende projecten.

Dit bevestigt het belang van bouwtoeleveranciers om innovatie in de bouwketen te kunnen realiseren. Een langdurige relatie met toeleveranciers zorgt ervoor dat zij innovaties kunnen ontwikkelen voor urgente bottlenecks in het bouwproces. Bouwers kunnen toeleveranciers betrekken bij het bouwproces. Ontstane ideeën kunnen zo leiden tot oplossingen voor relevante knelpunten. Van deze gezamenlijke aanpak hebben uiteindelijk beide partijen voordeel. De toeleverancier investeert in marktgerichte innovatie waardoor beter in de klantbehoefte wordt voorzien en de aannemer krijgt oplossingen aangereikt voor zijn meest urgente bottlenecks in het bouwproces.

---

Een aantal ontwikkelingen in de keten zijn van invloed op de ketenstrategie die verschillende belanghebbenden gaan volgen:

- Het aandeel van electronica en werktuigbouwkunde neemt toe. Installateurs krijgen hierdoor kansen.
- Door computersimulaties en visualisaties wordt het proces transparanter en zal de opdrachtgever meedenken en meer invloed uitoefenen in het ontwerpproces.
- De rol van de architect wijzigt. Naast de traditionele rol als creatief ontwerper liggen er voor de architect mogelijkheden om zich te profileren als beheerder van het 3D model en regisseur van het ontwerpproces. Zijn rol als regisseur van de bouw zal verder worden teruggedrongen
- De rol van de aannemer wordt groter, hij wordt de regisseur: spin in het web (mede door ontwikkeling van publiek-private samenwerking). De voorwaartse en achterwaartse integratie van aannemers neemt toe.<sup>27</sup>

### **2.2.3. Publiek Private Samenwerking**

Publiek Private Samenwerking (PPS) is een samenwerkingsverband waarbij overheid en bedrijfsleven, met behoud van eigen identiteit en verantwoordelijkheid, gezamenlijk een project realiseren op basis van een heldere taak- en risicoverdeling. Het doel van PPS is het realiseren van meerwaarde: een kwalitatief beter eindproduct voor hetzelfde geld, of dezelfde kwaliteit voor minder geld. Dit ligt binnen bereik als overheid en bedrijfsleven ieder datgene doen waar ze het best in zijn; er ontstaat zo een win-win situatie. Niet voor niets slaan overheid en bedrijfsleven steeds vaker de handen ineen om grote publieke investeringsprojecten op efficiënte wijze te realiseren of eventueel te financieren. In de rest van deze paragraaf worden het gunningscriterium EMVI en twee vormen van PPS besproken.

#### **EMVI**

De overheid gebruikt vaak het gunningcriterium Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) om, als aanbesteder van (infrastructurele) werken, leveringen en diensten, inschrijvingen te krijgen met een optimale waarde/prijs verhouding. Bij EMVI worden naast de inschrijvingsprijs ook andere criteria gehanteerd om de winnende inschrijving te bepalen. De totale EMVI-waarde van een inschrijving wordt met een fictieve inschrijvingsprijs tot uitdrukking gebracht. Hiertoe wordt de EMVI-waarde van elk criterium uiteindelijk monetair in euro's uitgedrukt.

Het EMVI-model onderscheidt drie verschillende soorten gunningscriteria:

- Prijscriterium: een prijscriterium heeft een directe één-op-één relatie tussen prijs en EMVI-waarde; het meest duidelijke voorbeeld daarvan is de inschrijvingsprijs;
- Prestatiecriterium: een prestatiecriterium wordt uitgedrukt in een prestatie-eenheid; de EMVI-waarde ervan wordt verkregen via het product van prestatie-eenheid en prestatie-eenheidswaarde; bijvoorbeeld: 4 we-

---

ken eerder gereed à € 10.000/week vertegenwoordigt een EMVI-waarde van € 40.000;

- **Kwaliteitscriterium:** een kwaliteitscriterium wordt beoordeeld door er eerst waarderingspunten aan toe te kennen. Vervolgens wordt de EMVI-waarde verkregen door het aantal toegekende waarderingspunten te vermenigvuldigen met een puntwaarde. De puntwaarde ligt vast via een percentage van de inschrijvingsprijs.

EMVI kan reeds met een eenvoudig model worden toegepast wanneer naast het prijs criterium ‘inschrijvingsprijs’ uitsluitend één of meerdere prestatiecriteria worden toegepast. Aanbestedingsrechtelijk wordt strikt onderscheid gemaakt tussen criteria met betrekking tot selectie en criteria met betrekking tot gunning. Criteria met betrekking tot selectie gaan over bedrijfskenmerken, zoals financiële draagkracht, aanwezige kennis en ervaring. Criteria met betrekking tot gunning betreffen uitsluitend inhoudelijke aangelegenheden betreffende de inschrijving zelf. Voor EMVI mogen uitsluitend criteria met betrekking tot gunning worden toegepast.<sup>28 29 30</sup>

### **Design & Construct**

De overheid, als grootste opdrachtgever in de GWW sector, heeft de laatste jaren veel aandacht besteed aan de wijze van aanbesteding van haar grotere projecten. Een aantal jaar geleden ontstond binnen de overheid de aanbesteding- c.q. contractvorm Design & Construct (Built). Deze contractvorm wordt in het circuit soms min of meer gelijkgesteld met de, in de private sector, allang gangbare contractvorm Lumpsum (turnkey).

Design & Construct (in jargon ‘aangenomen werk’) houdt in dat de aannemer verantwoordelijk is voor zowel ontwerp als uitvoering. In de meest basale vorm krijgt de aannemer een functionele omschrijving van het te realiseren project met daarbij een programma van eisen (PVE). Hij dient op basis van die omschrijving en eisen een detailontwerp te vervaardigen en de constructie op zich te nemen. Soms krijgt de aannemer een basis ontwerp en dient dat als basis van zijn opdracht. De opdrachtgever toetst het ontwerp, de kwaliteit en bouwmethodiek op basis van PVE, gelden normen en richtlijnen alsmede afgesproken kaders (voorwaarden, kwaliteitsplan, veiligheidsplan, enz.).

Uitgangspunt van de contractvorm is dat een vaste prijs wordt aangeboden om het geheel te realiseren. De aannemer heeft een verregaande verantwoordelijkheid, grote vrijheid (binnen de kaders van het PVE), en is kosten- en tijdgedreven. De opdrachtgever heeft idealiter een lichtere taak dan bij een regie of bouwteam contractvorm, omdat slechts toetsend mag worden toegezien. Na-deel van deze contractvorm is voor de opdrachtgever dat controle c.q. toezicht van de opdrachtgever minimaal is, en dat wijzigingen relatief duur zijn. Er wordt dus veel vertrouwen gesteld in de aannemer. Daarom wordt in het verwervingstraject veel aandacht besteed aan ervaring, kennis en kunde van de aannemer.

---

De aannemer gaat dus uit van een vrijwel ongestoorde voortgang, en een minimum aan rapportage en bemoeienis door de opdrachtgever. In de praktijk valt dat tegen. De overheid houdt zich zelden aan haar slechts toetsende rol, en staat juist vaak nog steeds stevig te navigeren. Vooral tijdens ontwerpprocessen ervaren de aannemers dat de mate van detail waarin men ontwerpen moet bewijzen hoog is. Dit doet helemaal opgeld als de overheid een extern bureau heeft ingehuurd voor evaluatie van ontwerpprocessen. Vaak werkt zo'n bureau met een prestatiecontract, en dekt daarom zijn eigen verantwoordelijkheid ook in. In plaats van een efficiëntere keten ontstaat een loggere keten, omdat vaak minimaal vier schakels moeten worden doorlopen voordat het ontwerp bij de opdrachtgever is (onderaannemer - hoofdaannemer - opdrachtgever - toetsers opdrachtgever). Bovendien hanteert de overheid vaak buitenproportionele eisen ten aanzien van tekennormen (documentpresentatie en uitvoering). Een veel voorkomend probleem is het betalingsgedrag van de overheidsopdrachtgever. Regelmatig worden Design & Construct projecten geprijsd op basis van bestekposten. Deze bestekposten kunnen aanzienlijk in waarde zijn. Het blijkt in de praktijk dat bij de minste of geringste onregelmatigheid de opdrachtgever de volledige post inhoudt

Geconcludeerd wordt dat de aannemer niet te lichtvaardig moet aanbieden op een Design & Construct contract. Hij moet zich bewust zijn van de relatief hoge kosten voor ontwerpvoetsing en overleg, voorzichtig zijn met optimistisch plannen en zorgen dat administratieve bepalingen praktisch uitvoerbaar zijn. De aannemer moet zich niet verschansen in zijn fort, maar offensief optreden tegen onrecht. Onrecht in de vorm van bovenmatige inmenging, buitencontractuele eisen en overschrijding van de lijnen van afgesproken kaders. Termijnen, betalingen en ontwerpcycli moeten worden bewaakt. Snelle besluitvorming moet worden afgedwongen bij onvoorziene problemen. Doet men dit niet dan blijkt dat kosten de pan uitrijzen en dat de opdrachtgever niet schroomt de aannemer aansprakelijk te stellen voor de geringste afwijking van bestek of prestatie. Prestatie, goede samenwerking en winstgevendheid kunnen samengaan als de strategie van de aannemer maar klopt. Dan kan Design & Construct voor beide partijen leiden tot de gewenste resultaten.<sup>31</sup>

### **BOT**

Bij een aanpak volgens Build-Operate-Transfer (BOT) beperkt de aanbieder partij zich niet tot het ontwerpen en bouwen van het onroerend goed, maar is de aanbieder ook verantwoordelijk voor de exploitatie, het beheer en het onderhoud. Kenmerkend voor een BOT project is de samenwerking tussen publieke en private sector. De overheid verleent een concessie aan de concessiehouder om een publieke voorziening te bouwen, in eigendom te hebben en gedurende een vooraf vastgestelde periode te exploiteren. De investeerder draagt zorg voor de expertise, de financiën, de bouw en de exploitatie van de voorziening. Gedurende de concessieperiode tracht de investeerder de kosten voor de ontwikkeling door een winstmarge terug te verdienen. Na afloop van de con-



---

cessieperiode draagt de concessiehouder het eigendom van de voorziening zonder verdere kosten over aan de overheid. Het gaat bij BOT vaak om grote infrastructurele werken, b.v. de Kanaaltunnel, de Northumberland bridge in Canada en de Wijker Tunnel.

BOT is interessant wanneer ergens een grote gebruikersbehoefte bestaat (bijvoorbeeld infrastructuur) en er tegelijkertijd weinig geld aanwezig is. Vooral door de terugtrekkende overheden gecombineerd met de afnemende financieringscapaciteiten door dezelfde overheden, ontstaat er een basis voor het gebruik van BOT. Door het verlenen van concessies van overheden aan bedrijven wordt het voor diezelfde overheden mogelijk om zonder direct overheidsgeld het gewenste bouwproject gerealiseerd te zien. BOT is een vorm van projectfinanciering waarop vele varianten bestaan zoals BOOT (Build-Own-Operate-Transfer), BOO (Build-Own-Operate) en BTO (Build-Transfer-Operate). Voor alle PPS-constructies met daarin het onderdeel ‘operate’ geldt dat het betreffende bedrijf goed zijn eigen competenties met betrekking tot maintenance management moet inschatten. Dit kan leiden tot zeer innovatieve oplossingen om de kosten voor onderhoud laag te houden.

Enkele randvoorwaarden voor BOT zijn:

- De opdrachtgever dient deskundig te zijn ten aanzien van markt-technische en financiële haalbaarheid en uitgangspunten om het project te kunnen opzetten.
  - Na de gunning van de concessie mag er geen invloed van de opdrachtgever meer zijn, behoudens ten aanzien van de wijze van exploitatie.<sup>32</sup>
- 33 34 35

## **2.3. Impact op omgeving**

Bedrijven krijgen in toenemende mate te maken met stakeholders die zich bemoeien met de activiteiten van de bedrijven. Door hierop te anticiperen, kunnen ze zich niet alleen hierop voorbereiden, maar zelfs hiervan profiteren. Dit kan bijvoorbeeld door zich te richten de levenscyclus van het product (bijv. door het oprekken van het gebruik – business case 3.1) of met een compleet nieuwe visie naar product-upgrading te kijken (business case 3.2 en 3.3). Door op de juiste manier het risico dat de verschillende stakeholders meedragen te managen kan ook een concurrentie voordeel gerealiseerd worden.

### **2.3.1. Life Cycle Engineering**

Life Cycle Engineering (LCE) analyseert de potentiële economische, omgeving en technische impacts van een product, dienst of proces over het geheel van de levenscyclus. Dit houdt ook in dat na iedere ontwerpstap een beoordeling plaats vindt op basis van alle aspecten die relevant zijn tijdens de levensduur van een object. Hiertoe is in de ontwerpfase kennis over zowel het produceren, construeren, beheren, onderhouden als afdanken van een object nodig. Een ontwerpbeschouwing over de levenscyclus betekent eveneens dat aspecten

---

worden meegewogen als: maakbaarheid en uitvoerbaarheid, ergonomie, energieverbruik, milieubelasting, duurzaamheid, onderhoudbaarheid, hergebruik, e.d.. Het ontwerpproces zelf vindt plaats op basis van de uitgangspunten van methodisch ontwerpen, dat houdt o.a. in dat meer dan één ontwerp(oplossing) nader wordt bekeken. Life Cycle Engineering staat in Nederland ook bekend als levensduurdenken.

Bij levensduur maken we onderscheid tussen technische en een economische levensduur. Bij de technische levensduur draait het om het technisch functioneren van een goed. Het einde van de technische levensduur is het moment waarop het goed versleten is. De technische levensduur is eigenlijk de meest klassieke definitie van levensduur. Tegenwoordig is er echter steeds vaker sprake van de economische levensduur. Bij deze definitie van levensduur is niet zozeer de slijtage bepalend, maar is het van groter belang of er economischere alternatieven voorhanden zijn. Doorgaan met het oude alternatief zou dan vanuit economisch perspectief niet verstandig zijn. Het is de hoogste tijd dat exploitatiekosten van een gebouw worden meegewogen bij de investeringsbeslissingen. Ogenschijnlijk dure extra's kunnen dan opeens rendabele investeringen blijken te zijn. LCE leidt op deze manier tot innovatieve kansen. Centraal staat de keuze en bereidheid tot het aangaan van strategische allianties rondom LCE. Deze allianties van opdrachtgevers, architecten en bouwtoeleveranciers bedenken en realiseren oplossingen voor wensen van de klant.

Door de grote verwevenheid van belangen in de keten is een goede metataal van groot belang. Een gemeenschappelijk begrippenkader bevordert de éénduidigheid in gedachtenvorming en daarmee wordt de verbrokkeling in de keten gereduceerd. Het concept LCE kan hier een bijdrage aan leveren en daarmee aan de concurrentiekracht van de sectoren. Ook maakt LCE de toegevoegde waarde van onderhoud inzichtelijk.<sup>36 37 38</sup>

### **2.3.2. Risicomanagement**

Risicomanagement is het identificeren en kwantificeren van risico's (vaak in projectverband) en het vaststellen van beheersmaatregelen. Met deze beheersmaatregelen worden activiteiten bedoeld waarmee de kans van optreden of de gevolgen van risico's worden beïnvloed.

Een risico is groter wanneer de kans van optreden en de gevolgen van optreden groter zijn. Een groot gevolg gecombineerd met een minimale kans wordt in het algemeen als niet belangrijk beschouwd, net als een grote kans met een minimaal gevolg. Afhankelijk van de kans en het gevolg kan een risico op 4 manieren worden aangepakt:

1. Voorkomen: één of beide van de factoren kans en gevolg wegnemen;
2. Verminderen: één of beide van de factoren kans en gevolg afzwakken;
3. Uitbesteden: risico's onderbrengen bij verzekeraars;
4. Accepteren: vooral bij kleine kans en/ of kleine gevolgen.

---

In een uitgebreide kennispositie studie op het gebied van risicomanagement in de bouw bleken bedrijven de volgende concrete behoeften te hebben:

- Een 'lean' instrument voor risicoanalyse.
- Activiteiten waarbij de bedrijven kunnen leren van de aanpak van andere bedrijven.
- Benchmarkgegevens om de risicomanagementprestaties te kunnen vergelijken met andere bedrijven.
- In-company training voor het breed cultiveren van risicomanagement binnen het bedrijf.
- Een risicomanagement softwaretool die overweg kan met ISO-software.
- Eénduidige richtlijnen voor de verdeling van ontwerp- en constructierisico's in de keten.
- Kennis over verzekeren van ontwerprisico's.
- Kennis over omgaan met Algemene Voorwaarden.
- Kennis over garantiebepalingen.
- Kennis over risico's bij het opstellen van onderhoudsovereenkomsten.

De bedrijven hebben verschillende mogelijkheden om met behulp van risicomanagement hun concurrentiepositie te verbeteren. Zij kunnen direct zelf aan de slag gaan met de onderstaande activiteiten:

1. Systematisch en op structurele basis voorafgaand aan alle projecten een globale risico-analyse uitvoeren.
2. Voor ieder project een risicodossier opbouwen.
3. Risicoanalyses gebruiken bij overdrachtsmomenten, zowel tussen interne als externe partijen.
4. Het toepassen van risicomanagement bij het aangaan van onderhoudscontracten. Het opslaan, interpreteren en terugkoppelen van inspectie- en onderhoudsdata om risico-analyse te verfijnen.
5. Afhankelijk van de risicocategorie interne of externe deskundigen uit andere disciplines inschakelen (installatietechniek, dakwerk, schilderswerk of domotica).
6. Aanreiken van kennis en werkmethodes met betrekking tot risicobeperkend werken, met name voor uitvoerend personeel.
7. Ontwikkelen van creatieve vaardigheden bij medewerkers om tot een goede analyse van kansen en bedreigingen (risico's) te komen.
8. Verkennen van de mogelijkheden van nieuwe verzekeringsvormen voor geïntegreerde contracten.

---

## 3. Business Cases

In dit hoofdstuk zullen een zestal business cases voor het voetlicht gebracht worden die een trigger kunnen zijn tot innovatie in de bouw.

### 3.1. Living Building Concept

Het is een nieuw idee waaraan aanbiedende partijen nog moeten wennen, maar dat veelbelovend is te noemen: nieuwbouw realiseren waarbij de partijen van tevoren afspraken maken over toekomstige aanpassingen. Het betreft aanpassingen die nodig kunnen zijn om het gebouw te laten voldoen aan de eisen van de tijd. Dit Living Building Concept is vooral interessant voor sectoren die afhankelijk zijn van veranderingen in bijvoorbeeld het overheidsbeleid of de gebruikersaantallen, zoals de zorg en het onderwijs. Op diverse plaatsen in Nederland proberen opdrachtgevers een methode te vinden om dit concept toe te passen.

Een goed voorbeeld van toepassing van het Living Building Concept is een nieuw te bouwen school in Veenendaal. Deze zal onderdak bieden aan een vmbo-school en een regionaal opleidingscentrum die gaan fuseren (de Christelijke Scholengemeenschap Veenendaal en het ROC A12 uit Ede). De schooldirectie is erg enthousiast over het flexibele bouwconcept. De kans is namelijk reëel dat een nieuw schoolpand na enkele jaren al niet functioneel meer is, terwijl ze er wel twintig jaar mee moeten doen. Scholen hebben immers te maken met wisselingen in leerlingenaantallen die zij moeilijk kunnen inschatten en met onderwijsconcepten die veranderen en andere eisen kunnen stellen aan de lesruimten. Dit terwijl hun budgetten wettelijk vastgesteld zijn en uitgaan van het huidige aantal leerlingen.

De schooldirectie in Veenendaal wilde graag ruimte creëren in haar budget om toekomstige veranderingen op te vangen. Deze ruimte is gecreëerd door bij de aanbesteding niet meteen het gehele bouwbudget uit te vragen. Aan de aanbiedende partijen is een voorstel gevraagd voor de nieuwbouw plus het onderhoud gedurende twintig jaar én toekomstige aanpassingen. Daarvoor zijn diverse toekomstscenario's samengesteld die de mogelijke veranderingen in beeld brengen. Voor eventuele verbouwingen hoeft dan niet opnieuw aanbesteding plaats te vinden. Het gunnen van jarenlang onderhoud aan één aanbieder vormt een extra prikkel voor de mogelijke aanbieders. Met deze aanpak is het mogelijk een school of zorginstelling te bouwen die door de jaren heen blijft passen bij het gebruiksdoel.<sup>39 40 41</sup>

---

### 3.2. ReFlex Uitbuik Module

Portiekwoningen. Er staan er honderdduizenden van in Nederland. Vaak in goed gelegen wijken met veel potentie. Een groot aantal van deze woningen voldoen echter niet meer aan de eisen van de moderne woonconsument. Bestaande oplossingen zijn vaak niet toereikend: renovatie gaat vaak niet ver genoeg, en nieuwbouw is te duur. Er is nu een goed alternatief: de ReFlex Uitbuik Module.

De ReFlex Uitbuik Module is een 'doosje' dat kant en klaar aan de gevel wordt gehangen. Als eerste wordt in de fabriek een dragend casco gemaakt. Vervolgens wordt de module in de fabriek compleet afgemonteerd: het kozijn, de binnenwanden en de installaties. Voordat de module aan de portiekwoning wordt bevestigd, worden consoles aan de bestaande fundering gemaakt. Nadat de bestaande gevel is verwijderd worden de modules bovenop elkaar geplaatst en gekoppeld naar de bestaande constructie. De nieuwe installaties kunnen nu gekoppeld worden aan de bestaande infrastructuur in de woning.

De opdrachtgever heeft met dit concept alle keuzevrijheid. Dit geldt voor elk onderdeel: de gevel, het kozijn en de installaties. Er zijn verschillende concepten ontwikkeld die als voorbeeld voor een opdrachtgever kunnen dienen om keuzes te maken. Hierdoor kan een opdrachtgever bijvoorbeeld een module kiezen met de nieuwste installaties of juist alleen de basis: extra vloeroppervlak met een nieuwe gevel.

De voordelen van de ReFlex Uitbuik Module zijn:

- Waardevolle extra vierkante meters woonoppervlak;
- Installaties en gevel op nieuwbouwniveau;
- Grote ontwerpvrijheid;
- De overlast voor de bewoners wordt beperkt tot een minimum;
- Hoge kwaliteit door een industrieel bouwproces;
- Lage Energie Prestatie Coëfficiënt.<sup>42 43 44</sup>

### 3.3. Sneetje Huis

In Nederland zijn in de eerste helft van de 20ste eeuw veel eengezinswoningen gebouwd in wijken rondom het centrum van steden. Deze wijken zijn nu geliefde buurten vanwege de sociale structuur en de menselijke maat, ondanks de verminderde technische staat van de woningen. Sommige eigenaren hebben hun woning al aangepakt en gerenoveerd tot een redelijk kwaliteitsniveau. De kosten hiervoor zijn hoog in vergelijking met nieuwbouw, zeker wanneer er sprake is van volume-uitbreidingen (optoppen, plattegrond op de begane grond uitbreiden, kelder). Maar zelfs na dergelijke renovaties doen de prestaties van de woningen onder voor bestaande woningen op het gebied van energieverbruik, gezondheid en comfort. Je kunt van een oude T-Ford nou eenmaal geen moderne VW Golf maken. Aanpassingen zullen ook in de toekomst over het

---

algemeen relatief hoge investeringen met zich meebrengen. Sommige eigenaren investeren dan ook niet in de woningen, waardoor het risico ontstaat dat de woning, en langzamerhand de wijk, verpaupert. Het antwoord komt vaak in de vorm van het aantreden van professionele commerciële ontwikkelaars in de buurt, gevolgd door het blok- of straatgewijs slopen van woningen en de vervanging van deze woningen door gestapelde bouw of kantoren. In plaats van het creëren van een eigen buurt gaat het dan om een grootschalig proces gebaseerd op top down regie. Verandering van de sociale structuur is vaak het gevolg.

Een antwoord op deze tendens is de ontwikkeling van een woningconcept dat rekening houdt met de menselijke maat en inspeelt op behoefte aan meer woonkwaliteit en individuele beïnvloeding van de eigen omgeving. Uitgangspunt bij de ontwikkeling is de overtuiging dat een totale vervanging van de woning een kwalitatief en financieel betere oplossing oplevert voor de eigenaar en/of bewoner, vergeleken bij deelverbeteringen zoals optoppen, gevelrenovatie, vervanging van installatie, dak- en gevelisolatie of woningverlenging, die vaak allemaal al een keer hebben plaatsgevonden. Omdat we hierbij meestal te maken hebben met woningen in een rij (al dan niet identiek) spreken we ook wel van ‘Sneetje Huis’.

Sneetje Huis is snel te realiseren: van start sloop tot en met afbouw in één week. Hierbij worden innovatieve sloopmethoden worden toegepast; productie- en logistieke oplossingen die gebruikelijk zijn in andere industrieën worden ingezet, terwijl er ook nieuwe financieringsinstrumenten (bijvoorbeeld energiehypotheek) aan de bewoners worden aangeboden. De integrale aanpak maakt een kostenbesparing van meer dan 30% mogelijk ten opzichte van het traditionele proces. Deze snelle realisatie is nodig om de duur van de overlast in de wijk te minimaliseren, en ook omdat er geen ruimte beschikbaar is voor materiaalopslag en langdurig parkeren van diverse werknemers op de locatie. Dit creëert de noodzaak voor een efficiënte industriële aanpak met vooraf doordachte oplossingen; een efficiëntere aanpak dan bij grootschalige nieuwbouw waar ketenintegratie en klantgerichtheid nog moeilijk van de grond komen, zeker in combinatie met elkaar.

Het Sneetje Huis kan naast voorbeeldwoningen en showrooms door middel van een (digitale) catalogus worden aangeboden. Het concept is in feite “een stedelijke cataloguswoning”. Elke bestaande woning is gefundeerd op een wijze passend bij de lokale bodemgesteldheid en mede afhankelijk van de belendende woningen. Hoewel zich in de praktijk een grote variatie voordoet, is deze variatie te rangschikken onder een overzichtelijk aantal principes. Op basis hiervan worden principeoplossingen ontwikkeld, en worden attesten aangevraagd. Vergunningaanvragen zullen vereenvoudigd kunnen worden wanneer attesten worden verleend op basis van de verschillende varianten van het woningconcept.

---

Het woningcasco wordt opgebouwd uit zo groot mogelijke 2-dimensionele elementen, zoals wanden/vloeren/gevels, waarbij de logistieke randvoorwaarden rondom de bouwplaats maatgevend zijn. In het basisontwerp wordt rekening gehouden met maatvariaties zoals gebruikelijk in de betreffende wijken. Ten aanzien van de gevel is het uitgangspunt dat de koper de keus heeft binnen de ruimte die door de omgeving (welstand, burenen) wordt gelaten. De ervaring is dat het resultaat dicht bij de bestaande vormgeving zal liggen, maar de opzet maakt in sommige situaties ook spannende nieuwe architectonische uitingen mogelijk.<sup>45 46 47 48</sup>

### 3.4. Lijmen van metselwerk

Vanuit de baksteenindustrie werd in eerste instantie gezocht naar een manier om bakstenen sneller en goedkoper te verwerken. Ook de arbeidsomstandigheden van het metselen verdienden een punt van aandacht. Industrialisatie van de bouw is ook een middel om een hogere kwaliteit van het eindproduct te bereiken. Men zag dat andere bouwmaterialen zoals kalkzandsteen en cellenbeton al geruime tijd succesvol werden verlijmd. Al snel dacht men dus in die richting. De enorme variëteit aan gevelstenen maakte het er echter niet makkelijker op.

Men kwam uit op een concept dat uitgaat van het constructieve gebruik van het metselwerk in gelijmden uitvoering. Door het buitenspouwblad de winddragende functie te laten vervullen kunnen de overige delen van de gevel (binnenspouwblad, ankers, isolatie) op een minder risicovolle wijze worden aangebracht, en kan een kwaliteitssprong worden gerealiseerd, zowel in het bouwproces als voor de toegepaste producten.

Baksteen heeft in de loop der jaren zijn rol als constructief element achteruit zien gaan. Vaak is het gereduceerd tot de keramische bekleding van de buitengevel en niet meer dan dat. Door de techniek van het verlijmen is, ook in een moderne bouwomgeving, baksteen weer in te zetten als constructief element. De zwakste schakel is nu namelijk niet langer de verbinding tussen de stenen. De sterkte van de gevel bij lijmwerk wordt door de sterkte van de steen bepaald. Ten opzichte van traditioneel metselwerk neemt de sterkte van de gelijmden gevel ongeveer met factor 3 toe. Je kan deze hogere sterkte op meerdere manieren benutten. Zo kan je niet alleen grotere openingen maken maar ook bijvoorbeeld slanker bouwen. De vele malen hogere sterkte van de lijm laat toe om zonder betonnen of stalen lateien relatief grote gevelopeningen te maken. Bij lijmwerk kan je bovendien een smallere spouw aanhouden, doordat er minder baardvorming ontstaat bij een juiste verlijming.

Een verlijmden gevelsteen geeft een uniek beeld aan de gevel. De kleur van de steen bepaalt de uitstraling van de gevel. In een traditioneel gemetselden gevel nemen de voegen 20% van de oppervlakte voor hun rekening, bij een verlijmden gevel is dit teruggebracht tot slechts zo'n 8%. Je ziet dus in hoofdzaak enkel de steen. Het feit dat verlijmden gevels met een terugliggende (smalle) voeg wor-

---

den uitgevoerd en niet worden opgevoegd verhoogt de kleurintensiteit én de duurzaamheid. Wetenschappelijk onderzoek heeft intussen aangetoond dat deze terugliggende voeg een gunstig effect heeft op de visuele veroudering van de gevel: hij blijft op termijn schoner.<sup>49 50</sup>

### 3.5. Nightwind

Binnenkort worden vrieshuizen misschien niet meer alleen gebruikt voor opslag van voedsel, maar ook voor megawatts aan elektriciteit. Volgens een in Nederland bedacht plan kunnen vrieshuizen worden gebruikt als enorme batterijen. Ze kunnen worden gebruikt als buffer voor de wisselingen in vraag en aanbod van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen.

Het idee lijkt eenvoudig. Stel dat je de temperatuur van alle grote vrieshuizen in Europa met niet meer dan 1°C verlaagt gedurende de nacht als de vraag naar elektriciteit laag is, en hem dan weer met 1°C laat stijgen overdag als de vraag op zijn hoogst is. Het netto effect zou zijn dat de opslagplaatsen dienst doen als batterijen die mogelijk 50.000 megawattuur energie opslaan zonder dat het voedsel ontdooit. Dat is de berekening van Sietze van der Sluis, hoofd koelings- en verwarmingstechnologie bij de Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO) in Delft.

Van der Sluis leidt momenteel een onderzoeksproject met de naam 'Nightwind' waarmee wordt getracht het idee in praktijk te brengen. Samen met onderzoekers en leveranciers van energie in Spanje, Bulgarije en Denemarken bekijkt hij vrieshuizen als mogelijke oplossing voor het beheersen van de wisselende en onvoorspelbare productie van hernieuwbare energiebronnen zoals wind-energie.

Het idee is de stroom op te slaan in de vorm van koude in vrieshuizen. Bij voldoende aanbod van stroom blijven de vriezers doorkoelen tot onder de gewenste bedrijfstemperatuur. Is het elektriciteitsaanbod later wat minder, dan schakelt de vriezer uit, totdat er óf weer voldoende stroomaanbod is, óf de inmiddels weer opgelopen temperatuur hervatting van de koeling vereist. Doordat de opwarming in zo'n vriezer heel erg langzaam gaat, is het moment van vraag regelbaar. Zo kun je die vraag afstemmen op een onregelmatig aanbod, zoals bijvoorbeeld een windmolen levert: groot aanbod als het waait, niets bij windstilte. Voor zonnecellen idem dito: laat de vriezers overdag koelen, en 's nachts opwarmen. Hoewel de nadruk natuurlijk op de hernieuwbare energievormen ligt, geldt zelfs voor een kolencentrale dat die efficiënter functioneert bij een constante vraag dan bij een onregelmatige. Door nu energiegrootverbruikers als koel- en vrieshuizen in de daluren te laten werken en in de piekuren uit te schakelen, spreidt de energiebehoefte zich gelijkmatiger over een etmaal. Het onderzoek vindt inmiddels in Europees verband plaats onder de naam 'Nightwind'.<sup>51 52 53</sup>



---

### 3.6. Woon- en zorgsysteem voor ouderen

Met de 'grijze golf' in aantocht, stijgende zorgkosten en te weinig zorgpersoneel bevindt de gezondheidszorg in Nederland zich in een spagaat. Specifiek op het gebied van wonen, welzijn en zorg van senioren spelen hierbij ook de stijgende eisen aan het welzijn en de roep om zelfstandig wonen. In combinatie met de noodzaak van een verminderde milieubelasting in onze samenleving vereist dit een ingrijpende vernieuwing van 'het woon- en zorgsysteem'. Alleen met een 'systeeminnovatie' lukt het om ook op de langere termijn te kunnen voldoen aan alle huidige en toekomstige eisen, wensen en randvoorwaarden. De kernvraag is: Hoe kunnen ouderen in 2015 langer zelfstandig wonen met een hogere kwaliteit van leven tegen acceptabele kosten?

In de Apeldoornse wijk Kerschoten is een ambitieus nieuwbouwproject gestart: Hubertus-Drieschoten. Het is een uiterst bijzonder plan dat symbool staat voor de combinatie 'wonen, welzijn en zorg' van de toekomst. Het betreft een terrein van 33 hectare, waar nu een zorginstelling, aanleunwoningen, een kerk, een activiteitencentrum en diverse andere functies zijn gevestigd. Op het terrein Hubertus Drieschoten zal vanaf 2008 een wijk gerealiseerd worden waar 250 huishoudens wonen bestaande uit meer of minder vitale ouderen en huishoudens voor 50+-ers en gezinnen. Op het terrein worden wonen, zorgen en welzijnsfuncties geconcentreerd. Een multifunctioneel centrum biedt een unieke kans om deze functies op een innovatieve manier te integreren. Bij de realisatie van het concept staan de gebruiker en de ondersteuners centraal. Technologie speelt een belangrijke rol maar voor de gebruiker natuurlijke rol om het concept betaalbaar te houden.

Voorbeelden zijn toepassing van moderne alarmering en beveiligingssystemen, automatische verlichting en deuren met intelligente sloten. Maar er wordt ook gekeken naar manieren om de wijk zo energiezuinig en onderhoudsvriendelijk mogelijk te maken. Bijzonder is dat deze vernieuwingen ontwikkeld worden in samenwerking met bewoners en de mensen die in de toekomst in de wijk komen te werken. Ook wordt onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om de toegankelijkheid van de wijk voor iedereen te verbeteren. Die variëren van overdekte passages tot looppaden die automatisch sneeuw- en ijsvrij worden gehouden zodat senioren en minder validen veilig op hun bestemming kunnen komen. Maar ook futuristische vormen van transport, zoals Parkshuttles en Cybercars passen in het beeld.<sup>54 55</sup>

- 
- <sup>1</sup> [www.eib.nl](http://www.eib.nl)
- <sup>2</sup> <http://www.coficient.nl/>
- <sup>3</sup>
- <sup>4</sup> <http://www.tno.nl/downloads%5C%20Onderzoeksrapport%20innovatie%20in%20de%20bouw.pdf>
- <sup>5</sup> <http://www.coficient.nl/>
- <sup>6</sup> <http://www.spacemakers.nl/nieuws/item/1741/blijvend-overaanbod-van-kantoorruimte-ondanks-toenemende-vraag>
- <sup>7</sup> <http://www.businessissues.nl/Bouwportal/index.asp?ContentID=bp065>
- <sup>8</sup> <http://www.coficient.nl/>
- <sup>9</sup> Pries, F. en Heijgen, P. van (2005) *Innovatie: noodzakelijk èn lastig!*, Building Business, December
- <sup>10</sup> Pries, F. en Heijgen, P. van (2005) *Innovatie: noodzakelijk èn lastig!*, Building Business, December
- <sup>11</sup> <http://www.coficient.nl/>
- <sup>12</sup> <http://www.businessissues.nl/Bouwportal/index.asp?ContentID=bp065>
- <sup>13</sup> Pries, F. en Heijgen, P. van (2005) *Innovatie: noodzakelijk èn lastig!*, Building Business, December
- <sup>14</sup> <http://www.vbwasfalt.org/>
- <sup>15</sup> <http://www.vbwasfalt.org/>
- <sup>16</sup> <http://www.coficient.nl/>
- <sup>17</sup> [www.ifd.bwk.tue.nl/ifd-dag/Verslag%20IFD%20Dag.pdf](http://www.ifd.bwk.tue.nl/ifd-dag/Verslag%20IFD%20Dag.pdf)
- <sup>18</sup> Oratie van prof. Dr. Ir. Joop Halman, hoogleraar Innovatie in de Bouw aan de Universiteit Twente
- <sup>19</sup> <http://www.syntens.nl/SYNTENS/Innoveren/algemeen/trends/achtergrondartikel/Bouw.htm>
- <sup>20</sup> <http://www.seniorenstad.nl/>
- <sup>21</sup> <http://www.domotica.nl/domotica.php>
- <sup>22</sup> <http://www.domoticawonenzorg.nl>
- <sup>23</sup> <http://www.smart-homes.nl/>
- <sup>24</sup> <http://www.sbr.nl/default.aspx?ctid=4367>
- <sup>25</sup> Oratie van prof. Dr. Ir. Joop Halman, hoogleraar Innovatie in de Bouw aan de Universiteit Twente
- <sup>26</sup> <http://www.syntens.nl/SYNTENS/Innoveren/algemeen/trends/achtergrondartikel/Bouw.htm>
- <sup>27</sup> <http://dare.ubvu.vu.nl/handle/1871/8939>
- <sup>28</sup> <http://www.nvtb.nl/index.cfm/4,707,html>
- <sup>29</sup> <http://www.vbwasfalt.org/>
- <sup>30</sup> Nabu, 2004, Eenentwintig Kritische Succesfactoren voor PPS in Nederland en daarbuiten
- <sup>31</sup> Rijkswaterstaat, *Handreiking EMVI*, september 2006
- <sup>32</sup> [http://www.ghc-international.nl/index\\_5\\_7.html](http://www.ghc-international.nl/index_5_7.html)
- <sup>33</sup> [http://www.ducroire.be/WebONDD/WebSite.nsf/webnl/Products+and+services\\_Project+financing?OpenDocument](http://www.ducroire.be/WebONDD/WebSite.nsf/webnl/Products+and+services_Project+financing?OpenDocument)
- <sup>34</sup> Dorée, prof.dr.ir. A.G., *Dobberen tussen concurrentie en co-development; de problematiek van samenwerking in de bouw*, rede uitgesproken bij het aanvaarden van het ambt van Hoogleraar Markt- en Organisatievormen in de Bouw aan de Faculteit der Technologie & Management, 6 september 2001, Universiteit Twente
- <sup>35</sup> <http://www.doodkorte.nl/bouwcontracten.html>
- <sup>36</sup> Doornbos, H., *Integraal Ontwerpen in de GWW sector*, 2005
- <sup>37</sup> <http://www.nvtb.nl/index.cfm/4,698,html>
- <sup>38</sup> <http://www.levensduurdenken.nl/>
- <sup>39</sup> <http://www.vbwasfalt.org/>
- <sup>40</sup> [http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item\\_id=146](http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item_id=146)
- <sup>41</sup> <http://www.livingbuildingconcept.nl/nl/cases/?cid=33>

---

41

[www.psib.nl/upload/documents/publicaties/Living\\_building\\_concept\\_brochure\\_bouwen\\_in\\_vetrrouwen.pdf](http://www.psib.nl/upload/documents/publicaties/Living_building_concept_brochure_bouwen_in_vetrrouwen.pdf)

<sup>42</sup> [www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/beno\\_2\\_2006\\_11.pdf](http://www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/beno_2_2006_11.pdf)

<sup>43</sup> [www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/beno\\_2\\_2006\\_11.pdf](http://www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/beno_2_2006_11.pdf)

<sup>44</sup> [http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item\\_id=411](http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item_id=411)

<sup>45</sup> <http://www.bestaandewoningbouw.nl/?p=78>

<sup>46</sup> [http://www.hu.nl/NR/exeres/F003EA53-9AA0-46C9-A046-](http://www.hu.nl/NR/exeres/F003EA53-9AA0-46C9-A046-868A2E7E21FF,frameless.htm?NRMODE=Published)

[868A2E7E21FF,frameless.htm?NRMODE=Published](http://www.hu.nl/NR/exeres/F003EA53-9AA0-46C9-A046-868A2E7E21FF,frameless.htm?NRMODE=Published)

<sup>47</sup> <http://www.ad.nl/utrecht/stad/article2007990.ece>

<sup>48</sup> <http://www.uniekdoortechneik.nl/index.php?pid=1&project=2>

<sup>49</sup> [http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item\\_id=256](http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item_id=256)

<sup>50</sup> [www.omnicol.info/images/folders/FOL\\_BAKSTEENLIJM.pdf](http://www.omnicol.info/images/folders/FOL_BAKSTEENLIJM.pdf)

<sup>51</sup> [http://www.nightwind.eu/pageID\\_4054349.html](http://www.nightwind.eu/pageID_4054349.html)

<sup>52</sup> [http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item\\_id=247](http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item_id=247)

<sup>53</sup> [http://mm.mailing-](http://mm.mailing-electrabel.nl/35/pages/website/archief.asp?type=mz&weeknummer=10&jaar=2007)

[electrabel.nl/35/pages/website/archief.asp?type=mz&weeknummer=10&jaar=2007](http://mm.mailing-electrabel.nl/35/pages/website/archief.asp?type=mz&weeknummer=10&jaar=2007)

<sup>54</sup> [http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item\\_id=232](http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=176&item_id=232)

<sup>55</sup> [http://www.woonmensen.nl/hub\\_drie.asp?HoofdgroepID=9&Kleur=Groen](http://www.woonmensen.nl/hub_drie.asp?HoofdgroepID=9&Kleur=Groen)