

# Innovatie in de bouw

---

Opgaven en kansen



Economisch Instituut  
voor de Bouw





Het auteursrecht voor de inhoud berust geheel bij de Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. Overnemen van de inhoud (of delen daarvan) is uitsluitend toegestaan met schriftelijke toestemming van het EIB. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen en dergelijke, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

Juni 2017

# Innovatie in de bouw

---

Opgaven en kansen

---

Jelger Arnoldussen  
Paul Groot  
Joop Halman  
Rick van Zwet



## Inhoudsopgave

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Conclusies en aanbevelingen</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>                                               | <b>13</b> |
| <b>2 Het innovatiesysteem in de bouw</b>                         | <b>15</b> |
| 2.1 Inleiding                                                    | 15        |
| 2.2 Complexe producten en systemen                               | 15        |
| 2.3 Innovatie in CoPS                                            | 16        |
| 2.4 Innovatie in de bouw                                         | 16        |
| 2.4.1 Prikkels voor innovatie                                    | 16        |
| 2.4.2 Hoge mate van regulering                                   | 17        |
| 2.4.3 Projectgebonden productie                                  | 17        |
| <b>3 Context van innovatie in de bouw</b>                        | <b>19</b> |
| 3.1 Dynamiek in de bouwsector                                    | 19        |
| 3.2 Opgaven bouwsector                                           | 20        |
| 3.2.1 GWW                                                        | 20        |
| 3.2.2 Woningbouw                                                 | 21        |
| 3.2.3 Utiliteitsbouw                                             | 22        |
| 3.3 Trends en ontwikkelingen                                     | 23        |
| 3.3.1 Toenemende internationalisatie van de bouw                 | 23        |
| 3.3.2 Toenemende verstedelijking                                 | 23        |
| 3.3.3 Veranderende arbeidsmarkt: ontgroening en vergrijzing      | 23        |
| 3.3.4 Duurzaam en gezond bouwen                                  | 24        |
| 3.3.5 Technologische ontwikkelingen                              | 24        |
| 3.3.6 Andere vormen van aanbesteding                             | 25        |
| <b>4 Belemmeringen voor innovatie</b>                            | <b>26</b> |
| 4.1 Inleiding                                                    | 26        |
| 4.2 Hoge mate van regulering                                     | 26        |
| 4.2.1 Overheidsbeleid                                            | 26        |
| 4.2.2 Bouwregelgeving                                            | 27        |
| 4.3 Projectgebonden productie                                    | 27        |
| 4.3.1 Belemmeringen voor innovatie als gevolg van aanbestedingen | 27        |
| 4.3.2 Moeilijk te internaliseren baten                           | 29        |
| 4.3.3 Beperkte opschalingsmogelijkheden                          | 29        |
| 4.3.4 Gebrek aan ketensamenwerking                               | 30        |
| 4.3.5 Beperkte kennisopbouw en –deling                           | 30        |
| 4.4 Overige knelpunten                                           | 31        |
| 4.4.1 Risicomijdend gedrag                                       | 31        |
| 4.4.2 Ontbreken van reputatiemechanismen                         | 32        |
| 4.5 Samenvatting                                                 | 33        |
| 4.6 Belemmeringen voor innovatie per subsector                   | 34        |
| 4.6.1 GWW                                                        | 34        |
| 4.6.2 Woningbouw                                                 | 35        |
| 4.6.3 Utiliteitsbouw                                             | 35        |
| <b>5 Oplossingsrichtingen en facilitering</b>                    | <b>36</b> |
| 5.1 Inleiding                                                    | 36        |
| 5.2 Oplossingsrichtingen                                         | 37        |
| 5.2.1 Hoog ambitieniveau van de overheid                         | 37        |
| 5.2.2 Aanbesteden op kwaliteit                                   | 39        |
| 5.2.3 Realistische verdienmodellen voor innovatie                | 42        |
| 5.2.4 Past-performancesysteem                                    | 43        |

|       |                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 5.2.5 | Programmatistische aanpak                              | 45 |
| 5.2.6 | Innovatiemanagement bij opdrachtgever en opdrachtnemer | 48 |
| 5.2.7 | Onderzoek en kennisontwikkeling                        | 49 |
| 5.3   | Samenvatting                                           | 51 |
| 5.4   | Sectorspecifieke aandachtspunten                       | 52 |
| 5.4.1 | GWV                                                    | 53 |
| 5.4.2 | Woningbouw                                             | 53 |
| 5.4.3 | Utiliteitsbouw                                         | 54 |
| 5.5   | Lessen uit overige sectoren                            | 54 |
| 5.5.1 | Lessen uit de scheepsbouw                              | 54 |
| 5.5.2 | Lessen uit de ICT-sector                               | 56 |
| 5.6   | Lessen uit het buitenland                              | 58 |
| 5.6.1 | Ontwikkelingen in een aantal landen                    | 58 |
| 5.6.2 | Bevindingen uit de internationale literatuur           | 60 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>Bijlage A Literatuur</b> | <b>62</b> |
|-----------------------------|-----------|

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>Bijlage B Bijdrage van externen</b> | <b>66</b> |
|----------------------------------------|-----------|

---

## Conclusies en aanbevelingen

---

In opdracht van de paritaire organisaties in de bouw hebben het EIB en de Universiteit Twente onderzoek uitgevoerd naar de belemmeringen voor innovatie in de bouw en naar mogelijke oplossingsrichtingen om deze belemmeringen weg te nemen. Het onderzoek is tot stand gekomen door literatuurstudie, 23 interviews en vier rondetafeldiscussies met afgevaardigden van opdrachtgevers, opdrachtnemers en andere stakeholders uit de bouwsector.

### Prikkels voor innovatie

Innovaties kunnen omschreven worden als 'de ontwikkeling en succesvolle implementatie van nieuwe ideeën, producten, processen of diensten' (Van de Ven en Angle, 1989). Innovatie hangt dus samen met de mate waarin actoren worden geprikkeld tot het ontwikkelen van nieuwe ideeën. De belangrijkste prikkels voor innovatie die uit het onderzoek naar voren komen, zijn:

- Financiële prikkels: een positieve invloed van investeringen in innovaties op de winstgevendheid op korte termijn en de continuïteit van het bedrijf op de lange termijn. Hiervoor moet de innovatie ofwel binnen het individuele project kunnen worden terugverdiend, dan wel kunnen worden gebruikt in toekomstige projecten;
- Reputatieprikkels: het bijdragen van innovatie aan de reputatie van bouwondernemingen of andere actoren, het te gelde kunnen maken van deze reputatie, en bijdragen aan de reputatie van de bouw als sector;
- Maatschappelijke prikkels: de mate waarin innovatie bijdraagt aan het bereiken van maatschappelijke (beleids)doelstellingen van opdrachtgevers.

Het delen van kennis en het verenigen van publieke en private belangen en van korte en lange termijnbelangen stimuleren innovatie. Het kunnen aangaan van duurzame relaties is een belangrijke randvoorwaarde om deze belangen met elkaar te kunnen verenigen. De overheid kan een grote rol spelen als facilitator en in het integreren van publieke en private belangen. Soms kan hiervoor naast privaat ondernemerschap ook publiek ondernemerschap nodig zijn.

### Belemmeringen en oplossingsrichtingen voor innovatie

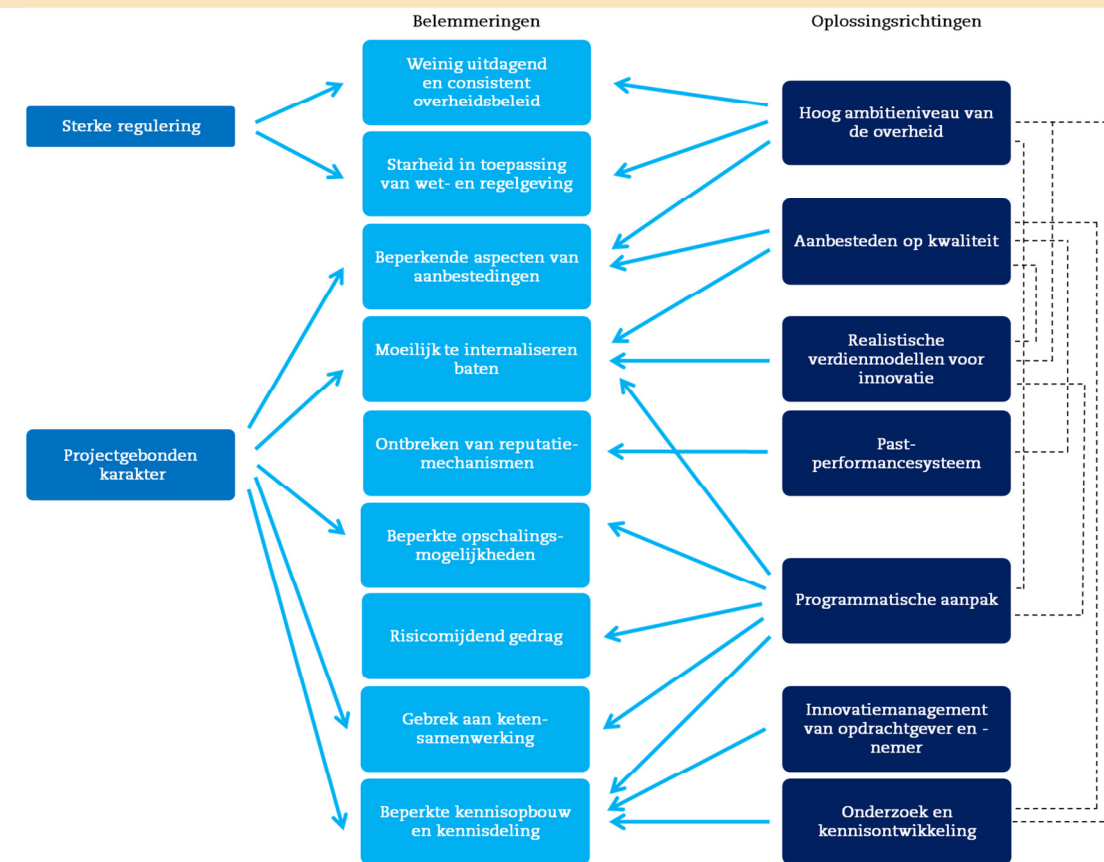
Innovatie wordt geconfronteerd met verschillende belemmeringen. Het merendeel van de belemmeringen hangt samen met de sterke regulering van de bouwsector en met het projectgebonden karakter van de bouw. De belemmeringen kunnen worden geadresseerd via het implementeren van een aantal oplossingsrichtingen. In figuur 1 staat een overzicht van de belemmeringen, de mogelijke oplossingsrichtingen en hun onderlinge relaties.

#### Belemmeringen

Samengevat treden de volgende belemmeringen voor innovatie op:

- Weinig uitdagend en consistent overheidsbeleid: de sector geeft aan dat het overheidsbeleid weinig stimulerend is voor het innovatieklimaat;
- Starheid in toepassing van wet- en regelgeving waardoor maatwerk wordt tegengewerkt en te weinig ruimte wordt geboden voor innovatief ondernemerschap bij grootbedrijf en mkb. Dit geldt bijvoorbeeld voor het ruimtelijk beleid dat schaarste in de hand werkt en daarmee klantgericht en innovatief optreden frustreert;
- Beperkende aspecten van aanbestedingen: aanbestedingen stimuleren innovatie alleen wanneer de uitvraag ruimte biedt voor innovatieve oplossingen en deze innovaties ook worden beloond;

Figuur 1 Belemmeringen voor innovatie en bijbehorende oplossingsrichtingen



Bron: EIB, Universiteit Twente

- Baten zijn moeilijk te internaliseren bij grootschalige vernieuwingstrajecten met een meer fundamenteel karakter. De opbrengsten van deze trajecten zijn erg onzeker en kunnen soms veel breder neerslaan dan alleen bij de partij die de vernieuwing tot stand brengt en de kosten hiervan draagt;
- Ontbreken van reputatiemechanismen: wanneer een innovatieve reputatie niet wordt beloond in de markt, bijvoorbeeld door gebrekkige transparantie of beperkingen bij aanbestedingen, hindert dit investeringen in innovatie;
- Beperkte opschalingsmogelijkheden: een veelheid aan kleine, unieke bouwprojecten leidt tot beperking van opschalingsmogelijkheden van innovaties en tot beperkte externe financiering van innovatie in de bouwsector;
- Risicomijdend gedrag: door een combinatie van sturen op kosten door opdrachtgevers en de onzekerheid van de prestaties van (vaak duurdere) innovaties, ontstaat een prikkel om voor bekende oplossingen te kiezen en wordt de bereidheid om in innovatie te investeren door derden beperkt;
- Gebrek aan ketensamenwerking: het werken in korte termijnprojecten waarna ieder zijn eigen weg gaat, kan het vertrouwen en de samenwerking in de keten schaden: de partij waar je mee samenwerkt in het ene project, kan in het volgende project de concurrent zijn. Bestaande belangen, waarbij partijen in projecten de kaarten tegen de borst houden en het eigen kennisgebied afschermen, belemmeren innovatie;
- Beperkte kennisopbouw en -deling: wanneer systematische kennisopbouw in opeenvolgende projecten geen doelbewuste strategie is, is een projectoverstijgende kennisopbouw en -deling problematisch. Bedrijven in het mkb ontberen hierbij veelal de

financiële infrastructuur en de horizon om systematisch te kunnen investeren in kennisopbouw en -deling.

### **Lessen uit het buitenland**

De situatie in Nederland is niet uniek. Een internationale vergelijking maakt duidelijk dat er parallellen zitten in de aard van de maatschappelijke opgaven in verschillende landen, bijvoorbeeld wat betreft het verbeteren van de bestaande gebouwenvoorraad, het aanpassen van huisvesting in lijn met de demografische ontwikkelingen (bijvoorbeeld vergrijzing) en vervanging van verouderde infrastructurele netwerken. In de toepassing van oplossingen en in de al bereikte effecten zijn er wel duidelijke verschillen te constateren. Zo hebben de Scandinavische landen een voorsprong op ons land wat betreft de toepassing van duurzame energie. Een aantal oplossingen die in het buitenland met enig of meer succes worden toegepast zijn:

- Stevige ambities van de overheid met betrekking tot maatschappelijke doelen, bijvoorbeeld op het gebied van duurzaamheid;
- Stimuleren van samenwerking van de hoofdaannemer met afnemers, toeleveranciers en een brede marktoriëntatie tussen marktpartijen onderling, waaronder met buitenlandse bedrijven. Een internationale oriëntatie geeft de mogelijkheid tot het aanboren van nieuwe innovatiebronnen uit het buitenland en het inzetten van nieuwe technologieën;
- Ontwikkeling van een open innovatieplatform rond concrete investeringsprogramma's. Hierbij wordt een klimaat geschapen waarin het uitproberen van nieuwe werkwijzen wordt aangemoedigd en waarbij het uitproberen van nieuwe werkwijzen die uiteindelijk niet blijken te werken niet wordt 'afgestraft';
- Sterk betrekken van maatschappelijke organisaties en eindgebruikers bij innovatieve oplossingen;
- Personeelsbeleid dat is gericht op het structureel verbeteren van de vaardigheden in de organisatie. Dergelijk beleid dat is gericht op innovatieve ontwikkelingen is ook gunstig voor de positie van de bouw op de arbeidsmarkt.

### **Oplossingsrichtingen voor Nederland**

De oplossingsrichtingen voor de Nederlandse bouw kunnen samengevat als volgt worden omschreven:

- Een hoog ambitieniveau van de overheid: hieronder verstaan we een overheid die de lat hoog legt, zowel voor zichzelf als voor de maatschappelijke partners (in dit geval de bouwketen). Lange termijnvisies in combinatie met ambitieus beleid vormen de hoekstenen van de oplossing. In de praktijk betekent deze oplossing dat de overheid flexibel is in het toepassen van beleid en consistentie nastreeft in regelgeving en beleid, zowel door de tijd heen als tussen bestuurslagen (lokaal en landelijk, tussen ministeries);
- Aanbesteden op kwaliteit houdt in dat, waar nodig en efficiënt, innovatieve projecten en contractvormen worden toegepast, waarbij innovatie wordt beloond. Functionaliteit in de uitvraag is hierbij van belang. Innovatie kan over langere perioden en/of door het combineren van activiteiten worden terugverdiend. Een past-performancesysteem zorgt ervoor dat investeringen in kwaliteit en innovatie tot uiting kunnen komen in reputatie en faciliteert het wegen van kwaliteit en innovatie bij aanbestedingen. Dit systeem helpt in het kunnen belonen van innovatieve spelers bij aanbestedingen, evenals het ondersteunen van opdrachtgevers in het formuleren van een innovatieve uitvraag;
- Realistische verdienmodellen voor innovatie ontstaan sneller bij vaste, lange contracten, aangezien deze zekerheid bieden op omzet en zo ruimte creëren voor innovatie. Voor realistische verdienmodellen is coördinatie tussen partijen nodig. Bij grote maatschappelijke baten in combinatie met beperkte bedrijfseconomische baten of zelfs lasten voor opdrachtnemers, is een financiële prikkel nodig om onrendabele toppen af te dekken;
- Een programmatische aanpak stuurt aan op middellange tot lange termijn doelen in een complexe omgeving, waarbij meerdere actoren betrokken zijn. Een programmatische aanpak is doorgaans op te delen in met elkaar samenhangende projecten. Door de lange termijn doelen, gedeelde verantwoordelijkheden en gedeelde winsten zijn programma's geschikt om individuele belangen en collectieve belangen met elkaar te verenigen. Een

programmatische aanpak maakt het bovendien mogelijk om de risico's verbonden aan het realiseren van maatschappelijke opgaven, effectief te managen. Binnen een programmatische aanpak kan ook, in afstemming met de verschillende stakeholders, worden gezocht naar kansen.

- Gezien de schaalgrootte, de complexiteit en de afhankelijkheden zullen groot opgezette programma's snel geconfronteerd worden met huidige beperkingen op het gebied van wet- en regelgeving, aanbestedingsregels en ruimtelijk beleid. Institutionele vernieuwing en een faciliterende overheid zijn cruciaal voor het slagen van een programmatische opzet. Ook pre-concurrentiële samenwerking kan een programmatische aanpak succesvol maken;
- Actief innovatiemanagement bij opdrachtgevers en –nemers draagt ertoe bij dat innovatie een meer centrale plek krijgt in de bedrijfsvoering. Het optimaliseren van de organisatiestructuur om (sociale) innovatie te stimuleren, faciliterend personeelsbeleid gericht op innovatiekracht en professionalisering van organisaties dragen bij aan succesvol innovatiemanagement. Een innovatieve sector zorgt daarbij ook voor een gunstige positie op de arbeidsmarkt waarop jong talent moet worden geworven;
- Onderzoek en kennisontwikkeling stimuleert innovatie. Initiatief tot kennisontwikkeling en kennisdeling is hiervoor nodig. Ontsluiten van een netwerk en budget voor onderzoek en innovatie stimuleert innovatie. Brancheverenigingen en koepelorganisaties kunnen meer doen aan kennisoverdracht die over de projecten heen van belang is, waardoor ook het mkb goed aangesloten raakt op de verschillende innovatieagenda's. Daarnaast is hier een belangrijke rol voor de overheid.

In tabel 1 staat een beknopte samenvatting van de oplossingsrichtingen in termen van inhoud en facilitering, aandachtspunten en de samenhang met andere oplossingsrichtingen.

**Tabel 1 Samenvatting oplossingsrichtingen**

| Oplossing                               | Inhoud en facilitering                                                                                                                                                                                   | Aandachtspunten                                                                                                                                                                                                                                                                       | Samenhang met           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>1. Hoog ambitie-niveau overheid</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- formuleren visie en ambitie door overheid</li> <li>- flexibiliteit in toepassen regelgeving</li> <li>- consistentie in beleid</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestaande belangen werken ambities tegen</li> <li>- risico's nemen toe door flexibiliteit</li> </ul>                                                                                                                                         | Allen, met name 3, 5, 7 |
| <b>2. Aanbesteden op kwaliteit</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- waarderen innovatie in uitvraag</li> <li>- integrale projectbenadering</li> <li>- stimulerende contractvormen</li> <li>- past-performancesystematiek</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- manier om octrooien op te nemen in uitvraag niet helder</li> <li>- positie innovatieve bedrijven sterker, kleine bedrijven zonder innovatie zwakker</li> <li>- risicoverdeling in DBM en DBFMO contracten moeilijk te organiseren</li> </ul> | 3, 4, 7                 |
| <b>3. Realistische verdien-modellen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- vaste, lange contracten</li> <li>- regie en afstemming</li> <li>- financiële prikkels</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- waarde samenwerking moet duidelijk zijn</li> <li>- prikkels voor bijdrage aan collectieve baten zijn nodig</li> </ul>                                                                                                                        | 1, 2, 5                 |
| <b>4. Past-performance-systeem</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- verbetering huidige past-performancesystemen</li> <li>- integratie past performance-systemen van publieke opdrachtgevers</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuwe toetreders moeilijk te waarderen</li> <li>- beoordeling prestaties individuele bedrijven in complexe projecten is onduidelijk</li> <li>- vergt coördinatie en bekostiging</li> </ul>                                                  | 2                       |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>5. Programma-<br/>tische<br/>aanpak</b>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opzet van grootschalige, lange termijnprogramma's</li> <li>- samenwerking</li> <li>- faciliterende overheid</li> <li>- pre-concurrentiële samenwerking</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- vereist veel coördinatie en onderzoek</li> <li>- relatief grote risico's</li> <li>- positie kleine bedrijven moet worden gewaarborgd</li> </ul> | 1, 3 |
| <b>6. Innovatie-<br/>management<br/>bij<br/>opdracht-<br/>gevers en –<br/>nemers</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- optimaliseren interne organisatiestructuur</li> <li>- faciliterend personeelsbeleid</li> <li>- professionaliteit</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- geringe middelen bij kleine ondernemingen</li> <li>- jonge afgestudeerden zijn moeilijk te binden</li> </ul>                                    |      |
| <b>7. Onderzoek en<br/>kennis-<br/>ontwikkeling</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- initiatief en coördinatie, bijvoorbeeld door kennismakelaars</li> <li>- ontsluiten netwerk en budget</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennis wordt moeilijk gedeeld in de sector</li> <li>- investering in tijd en samenwerking is nodig door meerdere partijen</li> </ul>            | 1, 2 |

Bron: EIB, Universiteit Twente

### Drie sporen voor implementatie

Het implementeren van de oplossingsrichtingen zal niet vanzelf gaan. De oplossingen vereisen een andere manier van handelen van de verschillende actoren. Daarbij is institutionele vernieuwing essentieel, evenals vernieuwing van de kennishuishouding. Deze veranderingen komen alleen tot stand bij voldoende draagvlak en goede samenwerking tussen de verschillende stakeholders. Een open(er) cultuur van de sector is daarbij onmisbaar. In lijn met de hiervoor besproken belemmeringen en oplossingen kan de implementatie worden gericht op drie sporen:

- De overheid als aanjager met ambitieuze doelstellingen voor maatschappelijke opgaven;
- Vernieuwingen in de institutionele structuur van de bouw;
- Systematische aandacht voor kennisopbouw en –deling.

#### De overheid als aanjager

Het eerste spoor heeft betrekking op de rol van de overheid in het stimuleren van innovatie, bijvoorbeeld als coördinerend orgaan, kennismakelaar of als instelling die prikkels tot innovatie versterkt. De rol van de overheid als aanjager van innovatie begint bij het formuleren van heldere, ambitieuze doelstellingen voor de grote maatschappelijke opgaven in de komende jaren. Waar mogelijk geeft de overheid zicht op de langetermijnagenda. Het voeren van een consistent beleid met uitdagende doelstellingen zorgt voor een gunstig innovatieklimaat. De rol van de overheid is dat zij innovatie faciliteert door het neerleggen van solide toekomstvisies, door flexibele omgang met bouwregelgeving en ruimtelijk beleid en het bieden van financiële ruimte voor innovatie. Dergelijke acties maken (innovaties ten behoeve van) duurzaamheidsdoelstellingen en leegstands- en vervangingsopgaven eerder haalbaar. Andere partijen denken actief mee hoe in de maatschappelijke opgaven kan worden voorzien en welke rol zijn hierin kunnen spelen.

#### Institutionele vernieuwing

Het tweede spoor betreft de vernieuwing van de institutionele structuur in de bouw, waarvan het belang moeilijk kan worden overschat. Waar innovatie wordt belemmerd door bijvoorbeeld aanbestedingsregels, contractvorming, ruimtelijk beleid, bouwregelgeving en 'gevestigde belangen', is vernieuwing van de institutionele praktijk noodzakelijk. Institutionele vernieuwing is gericht op het aanbrengen van prikkels voor marktpartijen, bijvoorbeeld via subsidies en heffingen, om klantgericht en innovatief te handelen. In dit spoor is een sterke (pre-concurrentiële) samenwerking tussen overheid en bedrijfsleven nodig, waarbij de overheid en de grote opdrachtgevers de juiste condities en kaders voor innovatie scheppen. De innovaties worden door de marktpartijen ontwikkeld. Belangrijk hierbij is dat de institutionele

vernieuwing het reputatiemechanisme stimuleert. Marktpartijen worden dan aangespoord om innovaties te ontwikkelen en te investeren in kwaliteit. Aannemers die goed presteren op het ene project plukken hiervan ook de vruchten bij andere projecten of bij andere opdrachtgevers.

De oplossingsrichtingen die raken aan institutionele vernieuwing zijn een hoog ambitieniveau van de overheid, een programmatische aanpak, aanbesteden op kwaliteit, ontwikkelen van realistische verdienmodellen en opzetten van past-performancesystemen. Bij het implementeren van een programmatische aanpak zal voldoende aandacht moeten worden besteed aan het concreet maken van het doel van het programma, hoe de doelstelling van het programma bereikt kan worden (de roadmap) en het toewijzen van rollen aan actoren binnen het programma. Voor programma's zijn verschillende invalshoeken en onderverdelingen mogelijk. Gedacht kan worden aan thema's (bijvoorbeeld verduurzaming, circulaire economie), markten (bijvoorbeeld vervanging van infrastructuur, verduurzaming woningbouw) en institutionele richtingen (bijvoorbeeld innovatief opdrachtgeverschap, ketenregie en systeemintegratie). Nader onderzoek zal moeten uitwijzen welke invalshoek het meest gewenst is en welke programma's de hoogste prioriteit hebben.

Het inbedden van huidige lopende projecten binnen eventuele verschillende programma's verdient aandacht om zorg te dragen voor synergie waar mogelijk. Daarnaast is het noodzakelijk overlappende informatiebehoeften te identificeren tussen programma's, om de nodige informatiestromen te kunnen faciliteren. Door de grote schaal van een programmatische aanpak ontstaat het risico dat alleen partijen met een grote schaal worden betrokken. Het is echter van belang om het MKB, waar relevante incrementele innovaties vaak hun oorsprong vinden en veel praktische kennis voorradig is, te betrekken bij het opzetten en uitvoeren van programma's.

#### **Kennisopbouw en kennisdeling**

Het derde spoor van implementatie is dat van opbouw en delen van kennis. Dit 'faciliterende spoor' richt zich op innovatiemanagement bij opdrachtgevers en opdrachtnemers en op het ontwikkelen van nieuwe kennis. Dit spoor zal met name door de sector zelf vormgegeven moeten worden via collectieve inspanningen. Bij dit spoor kan ook worden gedacht aan publiek-private samenwerking. Initiatieven voor innovatie kunnen ook intersectoraal worden opgebouwd waarbij effectief over de schutting wordt gekeken. Innovatiemanagement bij opdrachtgevers en opdrachtnemers hangt samen met de mate waarin sociale innovatie centraal staat in het personeelsbeleid van de organisatie. Het aannemen van hoger geschoolde jonge afgestudeerden heeft bijvoorbeeld een positief effect op de innovatiekracht van ondernemingen.

Op kleinschalig niveau kunnen brancheverenigingen zich inspannen om platformen te creëren waarbinnen kennis makkelijker wordt gedeeld. Dit kan door partijen bij elkaar te brengen die niet elkaars concurrent zijn, zoals kleine en grote bouwbedrijven en organisaties uit andere sectoren, zoals IT. Daarnaast kunnen brancheverenigingen zich inzetten om relevante kennisdatabanken op te zetten, bijvoorbeeld over energiegebruik in de gebouwde omgeving, en om innovatiesubsidies toegankelijker te maken voor bouwbedrijven.

Bij de uitwerking van deze drie sporen kan worden aangehaakt bij lopende initiatieven, waaronder de recent uitgebrachte Bouwagenda. Deze richt zich op de maatschappelijke opgaven voor de toekomst waarbij ook institutionele vernieuwing aan de orde is. De Bouwagenda wordt gedragen door de gouden driehoek van opdrachtgevers, opdrachtnemers en kennisinstellingen. De bouwsector heeft hier een actieve inbreng in. Deze Bouwagenda biedt daarmee een platform om goede stappen richting meer innovatie te zetten.

---

## 1 Inleiding

---

De laatste jaren is er veel discussie rondom het thema innovatie en over de mogelijkheden om het innovatieproces in de bouw te versnellen en te verbreden. De gesprekken die in het kader van dit onderzoek zijn gevoerd, geven een indicatie dat het niet zo slecht gesteld is met innovatie in de bouw als algemeen wordt verkondigd, maar innovatie zal een belangrijk agendapunt blijven de komende jaren. De noodzaak tot innovatie wordt breed gevoeld met het oog op de grote maatschappelijke opgaven in de gebouwde omgeving en maatschappelijke ontwikkelingen zoals een toenemende verstedelijking van de randstad, een vergrijzende bevolking met andere woonwensen, klimaatverandering met implicaties voor de dijken, materiaal schaarste en de overgang naar duurzame vormen van energiegebruik. De realisatie van deze opgaven moet plaatsvinden tegen de achtergrond van stringenter randvoorwaarden op het gebied van financiële middelen, wet- en regelgeving en maatschappelijke weerstand. Initiatieven als De Bouwcampus, het Kennisprogramma Bouw en de Innovatieagenda van het Rijk richten zich hierbij op het stimuleren van innovatie en het wegnemen van knelpunten op uiteenlopende niveaus. Systematische analyse van de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen is gewenst om speerpunten voor innovatiebeleid te identificeren. De doelstelling van het onderzoek luidt dan ook als volgt:

*‘Het bieden van systematisch inzicht in de knelpunten en belemmeringen voor innovatie in de bouw en het geven van systematisch inzicht in de te verwachten voor- en nadelen van aanvullende organisatie en facilitering.’*

Allereerst is het van belang om vast te stellen wat onder innovatie wordt verstaan in dit rapport. De definitie die wij hanteren, luidt ‘De ontwikkeling en succesvolle implementatie van nieuwe ideeën, producten, processen of diensten’ (Van de Ven en Angle, 1989). De toevoeging ‘nieuw’ onderscheidt een innovatie van een verbetering. Innovaties kunnen worden ingedeeld in technologische en niet-technologische innovaties. De technologische innovaties kunnen weer worden onderscheiden in productinnovaties (het ontwikkelen en succesvol op de markt brengen van een voor het bedrijf nieuw product) en procesinnovaties (gericht op het efficiënter en betrouwbaarder laten verlopen van voortbrengingsprocessen). Niet-technologische innovaties betreffen vernieuwingen in de organisatiewijze, het aanboren van nieuwe markten en sociale innovatie<sup>1</sup>. Er is ook samenhang tussen de verschillende typen innovatie. Het succes van procesinnovaties kan bijvoorbeeld samenhangen met sociale innovaties. Een ander onderscheid bij innovaties is dat tussen ‘incrementele innovaties’ (stapsgewijs) en ‘disruptieve innovaties’ (sprongsgewijs). Knelpunten en oplossingen kunnen verschillen tussen incrementele en disruptieve innovaties. Ook de kansen voor marktpartijen (bijvoorbeeld grootbedrijf en MKB) kunnen hierbij verschillen. Waar relevant wordt in het rapport onderscheid gemaakt tussen de verschillende typen innovatie.

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, moet eerst worden vastgesteld hoe de bouwsector functioneert in relatie tot innovatie. In hoofdstuk twee beschrijven we dit aan de hand van de theorie van ‘complexe producten en systemen’ in het algemeen en de bouw als complex product en systeem in het bijzonder. Hoofdstuk drie richt zich op de context waarin geïnnoveerd wordt: de dynamiek in de sector, de bouwopgaven die de sector te wachten staan en algemene trends en ontwikkelingen waarop de bouw moet inspelen. Hoofdstuk vier en vijf richten zich op de belangrijkste belemmeringen en de oplossingsrichtingen die de knelpunten adresseren en innovatie kunnen stimuleren.

Het onderzoek is tot stand gekomen door uitgebreide literatuurstudie, interviews en vier rondetafeldiscussies met afgevaardigden uit de bouwsector. De literatuurstudie heeft het fundament gelegd voor het onderzoek, door inzicht te bieden in hoe innovatie tot stand komt in de bouw, de belemmeringen die hierbij optreden en een eerste inventarisatie van oplossingen. In 15 interviews met Nederlandse opdrachtgevers, opdrachtnemers, ketenpartners en

---

<sup>1</sup> Innovaties op het gebied van kennisontwikkeling bij werknemers.

innovatie-experts, deels telefonisch en deels face-to-face, zijn de knelpunten in de bouwpraktijk uitgediept en eerste oplossingsrichtingen aangedragen. Daarnaast hebben drie interviews plaatsgevonden met afgevaardigden uit andere sectoren dan de bouw, om lessen te leren over het stimuleren van innovaties die mogelijk toegepast kunnen worden in de bouw. Vijf interviews hebben plaatsgevonden met internationale experts. In vier rondetafeldiscussies van twee uur elk zijn oplossingsrichtingen verkend. Drie rondetafels richtten zich op de subsectoren van de bouw: een GWW-tafel, een rondetafel over de woningbouw en een over utiliteitsbouw. Tot slot heeft een internationale rondetafel plaatsgehad met vertegenwoordigers van universiteiten uit Zweden, Denemarken en Finland.

---

## 2 Het innovatiesysteem in de bouw

---

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een schets van het innovatiesysteem in de bouw. De bouw is een sterk gediversifieerde sector die gekenmerkt wordt door projecten en diensten met een uiteenlopend karakter. Aan de ene kant van het spectrum zijn er grote, complexe bouwprojecten met de betrokkenheid van veel verschillende partijen en met een sterke relatie naar de omgeving. Aan de andere kant kent de bouw allerlei kleinschalige activiteiten als kleine verbouwingen en dagelijks onderhoud aan bouwobjecten. Innovatie op de grote projecten heeft een ander karakter dan innovatie op de kleine projecten. Knelpunten, oplossingen en acties lopen daarbij ook sterk uiteen zoals we in volgende hoofdstukken uiteen zullen zetten.

Om het innovatiesysteem in de bouw in beeld te krijgen, maken we gebruik van het concept 'complex products and systems' (hierna CoPS). In paragraaf 2.2 zetten we het begrip uiteen en in paragraaf 2.3 gaan we in op de wijze waarop innovatie plaatsvindt binnen CoPS. Kenmerken van CoPS zijn ook van toepassing op delen van de bouw zoals bij projecten op het gebied van complexe infrastructuur, grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen en energievoorziening (centrales, netwerk e.d.) en intelligente gebouwen. Vanuit de beschrijving van CoPS gaan we in paragraaf 2.4 in op de wezenskenmerken van de bouw die bepalend zijn voor de mate van innovatie.

### 2.2 Complexe producten en systemen

In 'Innovation in complex products and system' (Hobday, 2000, hierna CoPS), schetst Mike Hobday een kader waarbinnen innovatie plaatsvindt bij de productie van complexe goederen, waar belangrijke delen van de bouw ook onder geschaard kunnen worden. CoPS kan worden gedefinieerd als technologie intensieve, op maat gemaakte kapitaalgoederen, systemen, netwerken, softwarepakketten, bouwwerken of diensten met hoge kosten. Naast de bouw, zijn locomotieven, vliegtuigen, grote IT-systemen en telecommunicatienetwerken voorbeelden van CoPS. Dit soort goederen kan in het algemeen niet 'van de plank' worden gekocht. Bij CoPS kijken opdrachtgever en opdrachtnemer veelal gezamenlijk naar de wensen en mogelijkheden.

CoPS verschillen van massaproductiegoederen op drie relevante punten. Ten eerste bestaan CoPS uit verschillende, op maat gemaakte en met elkaar verbonden componenten. Ten tweede kennen ze een complexe samenhang. Het samenspel van ontwerp, ontwikkeling van de afzonderlijke elementen en integratie kan onverwachte situaties teweeg brengen tijdens productie, aangezien de verschillende elementen op elkaar inwerken. Ten derde worden ze geproduceerd in kleine hoeveelheden en/of projecten en hebben ze een uniek karakter. Het maken van CoPS brengt een grote productie- en innovatiecomplexiteit met zich mee, niet alleen omdat ze bestaan uit veel verschillende componenten en een beroep doen op brede kennis en vaardigheden, maar ook omdat veel verschillende bedrijven of bedrijfseenheden moeten samenwerken bij de productie van CoPS.

Er zijn een aantal dimensies van productcomplexiteit bij CoPS, waarbij elke dimensie een uniciteit van taken met zich meebrengt en routinematig werken bemoeilijkt. Een aantal van deze dimensies zijn het aantal componenten dat nodig is voor productie, de mate van maatwerk van de componenten zelf en van het systeem van de componenten, de verschillende ontwerpmogelijkheden voor het eindproduct, de uitvoerigheid van de systeemarchitectuur, de verscheidenheid aan kennis en vaardigheden nodig voor productie en de verscheidenheid aan materialen die worden gebruikt.

Bij productie van CoPS zijn in het algemeen naast opdrachtgever(s) een of meerdere opdrachtnemers betrokken. Gebruikers, toeleveranciers, grote bedrijven, MKB, beleidsmakers en wet- en regelgevers zijn vaak betrokken bij innovatie in CoPS. Vaak werken deze partijen

samen, waarbij (innovatie)beslissingen voor en tijdens projecten worden genomen. Systeemintegratie en goed projectmanagement zijn essentieel voor een goede oplevering. Succesvol projectmanagement leidt tot een gecoördineerde beslissingsstructuur, betrokkenheid van opdrachtgever en eindgebruiker en afstemming van technische en financiële middelen gedurende de looptijd van het project (Hobday, 2000).

## 2.3 Innovatie in CoPS

Binnen CoPS vindt innovatie op andere wijze plaats dan bij de productie van massagoederen. Bij de productie van massagoederen zijn de bedrijven die ze maken afgebakende entiteiten, die elk eigen beslissingen kunnen maken op het gebied van innovatie. Bij CoPS is sprake van veel organisaties die met elkaar concurreren bij opdrachtverlening, maar in andere situaties ook gezamenlijk concurreren in consortia, waardoor innovatiebeslissingen minder eenduidig zijn. Daarnaast is het productontwerp zeer uitgebreid, omdat elk project uniek is. CoPS worden nooit als geheel massaal geproduceerd en kennen een levenscyclus die tientallen jaren kan duren. Investeringsbeslissingen duren over het algemeen lang, van maanden tot jaren. Bovendien vinden relevante innovaties vaak nog plaats lang nadat het product is opgeleverd. Ontwikkeling en toepassing van domotica in intelligente gebouwen vindt bijvoorbeeld nog plaats lang nadat het gebouw is opgeleverd.

Samenwerking is een belangrijk element van innovatie in CoPS, aangezien er vaak niet één onderneming de totale controle heeft over het hele project. Om nieuwe producten, diensten en processen te creëren, helpt het wanneer de betrokkenen een goed begrip hebben van de kennis en kunde van de medeproducenten en toeleveranciers en zicht hebben op de behoeften van de opdrachtgever en eindgebruiker. Daarnaast moet binnen het project een manier zijn om rekening te houden met de onuitgesproken of onbewuste kennis van individuen en teams, aangezien deze vaak niet geformaliseerd kan worden zoals bij de productie van eenvoudige goederen.

Door de kleine hoeveelheden waarin geproduceerd wordt, houden producenten van CoPS bij ontwerp en productie weinig rekening met de noodzaak grote volumes te kunnen produceren en vinden innovaties vaak als incrementele innovaties binnen de opeenvolgende projecten plaats (Dorée en Holmen, 2004). De mechanismen waarbinnen CoPS worden ontwikkeld en de manier waarop beslissingen genomen worden, verschillen dan ook van massaproductie goederen. Bij het ontwerpen en produceren van CoPS in samenwerking of met behulp van onderaannemers, moet rekening worden gehouden met de (complementaire) kennis van de overige partijen, waarbij het voor partijen van belang is dat specifieke kennis eigendom blijft van de onderaannemer. (Hobday, 2000)

## 2.4 Innovatie in de bouw

De hiervoor genoemde kenmerken van CoPS gelden ook voor belangrijke delen van de bouw (zoals grote, complexe infrastructurele projecten). Om de implicaties voor innovatie in de bouwsector te kunnen specificeren, bespreken we in deze paragraaf de (bouwspecifieke) thema's die hun stempel drukken op de manier waarop innovatie plaatsvindt. De twee belangrijkste kenmerken voor de bouw zijn een hoge mate van regulering en de projectgebonden productie. Op deze twee kenmerken is een groot aantal knelpunten voor innovatie terug te voeren. Voordat we op deze thema's ingaan, bespreken we de prikkels van innovatie in de bouw.

### 2.4.1 Prikkels voor innovatie

Innovatie hebben we beschreven als 'de ontwikkeling en succesvolle implementatie van nieuwe ideeën, producten, processen of diensten'. Dit betekent dat innovatie samenhangt met de mate waarin actoren worden geprikkeld tot het ontwikkelen van nieuwe ideeën. Niet alleen het bestaan van de juiste prikkels speelt een rol bij innovatie. Omdat bij innovatie veel partijen betrokken zijn, is ook de congruentie van prikkels van groot belang.

Voor innovaties zijn veelal investeringen nodig. De mate waarin deze kunnen worden terugverdiend, is bepalend voor partijen om deze investeringen te doen. Marktpartijen sturen

hierbij vooral op winstgevendheid op de kortere termijn en continuïteit van het bedrijf op de langere termijn. Innovaties moeten ofwel op individuele projecten kunnen worden terugverdiend, dan wel kunnen worden ingezet op toekomstige projecten. Met innovaties kan ook een goede reputatie worden opgebouwd en onderhouden. Aan de zijde van de opdrachtgevers liggen prikkels voor verbetering bijvoorbeeld in de maatschappelijke doelstellingen van het beleid en de mate waarin deze kunnen worden bereikt. Opdrachtgevers en bestuurders bij de overheid worden vaak afgerekend op maatschappelijke doelstellingen als bereikbaarheid, duurzaamheid, sociale veiligheid en welzijn.

Marktperspectief en het belang van imago en reputatie zijn hiermee dominante drivers. Opbouwen en delen van nieuwe kennis werken stimulerend voor innovaties. Private en maatschappelijke belangen kunnen hierbij botsen, aangezien kennis delen goed is voor de beantwoording van maatschappelijke vraagstukken, maar slecht kan zijn voor de concurrentiepositie van bedrijven. Daarnaast zijn er bij innovatie soms grote discrepanties tussen de belangen op de korte termijn en belangen op de lange termijn. Het kunnen aangaan van duurzame relaties is een belangrijke randvoorwaarde om deze belangen met elkaar te kunnen verenigen. De overheid kan een grote rol spelen als facilitator en in het integreren van publieke en private belangen. Soms kan hiervoor naast privaat ondernemerschap ook publiek ondernemerschap nodig zijn.

#### 2.4.2 Hoge mate van regulering

De overheid is nauw verbonden met de bouwsector: als wet- en regelgever, als beleidsmaker en als opdrachtgever. Al dan niet in samenspraak met de sector, schept de overheid ruimte om te innoveren of beperkt zij deze ruimte juist.

Als verantwoordelijke voor de geldende wet- en regelgeving binnen de bouw, bepaalt de overheid de normen en regels waarbinnen bouwbedrijven opereren. De bouw is vanwege veiligheidsrisico's een sterk gereguleerde sector waarin bouwers zijn gebonden aan bouwbesluiten. De ruimte die bouwbesluiten bieden en de flexibiliteit in toepassing is bepalend voor de mate waarin innovatie plaats kan vinden.

Naast wet- en regelgeving, is de overheid als beleidsmaker bepalend voor de kaders waarbinnen bouwbedrijven opereren en innoveren. Het gaat bijvoorbeeld om algemeen innovatiebeleid vanuit het Ministerie van Economische Zaken, maar ook om beleid van afzonderlijke ministeries en gemeenten. Milieudoelstellingen, ruimtelijk beleid en aanbestedingsbeleid kunnen innovaties versnellen of juist belemmeren. Het ruimtelijk beleid speelt bijvoorbeeld een belangrijke rol in de mate waarop het aanbod op de vraag kan inspelen. Het ambitieniveau van de overheid, wat zich vertaalt in beleid en doelstellingen, kan innovatie stimuleren of remmen.

#### 2.4.3 Projectgebonden productie

Productie (en innovatie) in de bouw vindt veelal plaats door samenwerking tussen verschillende entiteiten in unieke projecten. In de bouw zijn de relevante actoren bouwbedrijven, toeleveranciers, onderaannemers, opdrachtgevers en ondersteunende organisaties als brancheverenigingen, onderzoeksinstellingen, financiers en innovatiegerichte organisaties die in wisselende samenstellingen in projecten produceren en innoveren. Er zijn in het bouwproces vele partijen betrokken die in verschillende fasen ook verschillende rollen hebben en functies vervullen. Zo zijn er partijen actief in de ontwikkel- en ontwerpfase, bij de constructie, bij toelevering en bij integratie en installatie van verschillende materialen, componenten en technische systemen en bij de exploitatie. Dit alles binnen veel specifieke regelgeving en een sterke betrokkenheid van overheden, vaak in meerdere rollen.

David Gann en Ammon Salter (2000) beargumenteren dat de bouw eerder als een proces dan als een industrie bekeken moet worden. In deze definitie behelst de bouw het ontwerp, onderhoud en aanpassing van de gebouwde omgeving. Het projectgebonden karakter van het werk, in combinatie met het aantal actoren en de verschillende rollen, houdt in dat betrokken bedrijven in grote netwerken opereren met veel afhankelijkheden. Goede structurele vormen van samenwerking tussen de organisaties is nodig voor de oplevering van (innovatieve) bouwwerken. Prestaties en competitieve kracht hangen niet van één organisatie af, maar van het efficiënt functioneren van het hele netwerk. Er kan ook in deze situatie innovatie tot stand

komen, maar het is duidelijk dat naast de 'normale' marktrisico's, bijzondere obstakels de slagingskansen en de mogelijkheden voor terugverdienen van investeringen bemoeilijken (Gann en Salter, 2000).

Het projectgebonden karakter van de bouw brengt een aantal (bouwspecifieke) knelpunten voor innovatie met zich mee, zoals het moeilijk kunnen internaliseren van baten en coördinatieproblemen binnen projecten. Daarnaast zorgt de projectmatige structuur en wet- en regelgeving voor de noodzaak om aan te besteden, wat specifieke belemmeringen met zich meebrengt. In hoofdstuk 4 gaan we dieper in op deze knelpunten. Voordat we de knelpunten behandelen, zullen we in het volgende hoofdstuk nader ingaan op de context waarbinnen innovatie in de bouw plaatsvindt.

---

## 3 Context van innovatie in de bouw

---

### 3.1 Dynamiek in de bouwsector

Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek is het aandeel van de bouwnijverheid in het BBP 4,15%, ofwel € 28,1 miljard op een totaal BBP van € 676,5 miljard. Het belang van de bouw voor de Nederlandse economie gaat echter verder dan dit aandeel. Ook de rest van de economie profiteert van de productie in de bouwnijverheid. Bij het realiseren van omzet maakt de bouw immers gebruik van de producten en diensten van een zeer groot aantal andere bedrijven. Dit varieert van grondstoffen als cement, zand en grind, halffabricaten als kozijnen en bouwproducten, technische installaties, transport tot diensten als advies. Op iedere drie werkenden in de bouw is één werkende in andere bedrijven nodig om de bouwproductie mogelijk te maken (EIB, 2002).

Tegelijkertijd moet men vaststellen dat er sinds de economische malaise van 2008 ruim honderdduizend banen verloren zijn gegaan in de bouw (CBS, 3-6-2016). Sinds 2008 stroomden 198 duizend mensen uit de bouw, terwijl er 119 duizend mensen in de bouw begonnen. Dit op een totaal werknemersbestand van bijna 400 duizend werknemers in de bouw. Van de totale werkzame beroepsbevolking in de bouw is 51,3% middelbaar opgeleid, tegen 49,3% in 2008. Het aandeel gediplomeerde hbo'ers en wo'ers is gestegen van 11,8 naar 13,8%. Het aandeel middelbaar en hoger opgeleiden is hiermee de afgelopen jaren licht toegenomen. In de literatuur gelden een hoog opleidingsniveau en 'levenslang leren' als een belangrijke investering tot het verhogen van het innovatief vermogen binnen ondernemingen (TNO-2012-R10017).

Een belangrijke verschuiving binnen de Nederlandse arbeidsmarkt is die van werknemer naar zelfstandig ondernemer. Ook in de bouw is deze trend erg sterk. Conform de gegevens van het CBS was in 2008 21% van de werkenden in de bouw zelfstandig ondernemer, oftewel 98 duizend personen. Zes jaar later is dat percentage zelfs naar 28% gestegen. Deze verschuiving van loondienst naar zelfstandigheid is ook terug te zien bij bedrijven. Het aantal bedrijven met niet meer dan één werkzaam persoon is de afgelopen zeven jaar fors gegroeid. Zo fors zelfs dat ondanks de daling van de werkgelegenheid in de bouw, het totale aantal bedrijven is blijven toenemen. Deze versplintering maakt het een stuk moeilijker om op systematische wijze kennis te ontwikkelen, op te bouwen en te delen. Voor de grotere bedrijven geldt de toename in aantallen niet: het aantal bedrijven met meer dan tien werkzame personen daalt. Bij de grotere bouwbedrijven is er wat bedrijfsaantallen betreft niets wezenlijks veranderd. Net als in 2008 zijn er in Nederland conform het CBS nog altijd 30 grote bouwbedrijven met meer dan 1.000 werknemers. Deze bedrijven zijn vanwege hun omvang in potentie beter in staat om zelfstandig te investeren in innovatie. Belangrijk is dat bouwbedrijven dit ook daadwerkelijk voortvarend ter hand nemen. Toen in de jaren '90 goede marges werden gehaald en er veel werd verdiend in de bouw, is er onvoldoende geïnvesteerd in innovatie. Bij het uitbreken van de crisis waren de financiële middelen niet meer voorhanden. Na de stevige crisis in de bouw is het tij inmiddels gekeerd. De bouw komt weer in gunstiger vaarwater waardoor nieuwe impulsen voor innovatie mogelijk zijn. De bouw moet hierbij adequate oplossingen gaan vinden voor nieuwe uitdagingen die zich aandienen, bijvoorbeeld op het gebied van circulariteit, duurzaamheid en veiligheid. Ook gezien de veranderende opstelling van opdrachtgevers en consumenten in de bouw, is een dergelijke impuls ook nodig. Dit vraagt een gezamenlijke inspanning vanuit het bedrijfsleven, overheid en de kennisinstellingen gericht op het verhogen van de innovatiekracht in de bouw.

Naast de ruimtevaart is de bouw de strengst gereguleerde industrie in Europa (TNO-2012-R10017). Omdat gebouwen de plek zijn waar mensen wonen, werken, recreëren etc. speelt veiligheid in al haar aspecten een belangrijke rol. De kosten en risico's die verbonden zijn aan iets 'fout' doen zijn daarom zowel in financiële als maatschappelijke zin zeer hoog. Dit kan werken als een rem op innovatie, maar kan innovatie in principe ook uitlokken wanneer

bijvoorbeeld wet- en regelgeving hogere eisen stelt of door het hanteren van op innovatiestimulering gerichte vormen van aanbesteding. De overheid is in deze bij uitstek de partij om zich op te stellen als aanjager, facilitator en launching customer. Aanbestedingen die gebaseerd zijn op gunning op laagste prijs, beperken de markt in veel gevallen om te komen tot innovatieve of creatieve oplossingen. Een belangrijke recente positieve wijziging in dit verband is de invoering per 1 juli 2016 van het Aanbestedingsreglement Werken (ARW 2016). Dit reglement schrijft voor dat altijd gegund moet gaan worden op basis van prijs-kwaliteitverhouding. Een door het EIB verricht onderzoek naar de toegevoegde waarde van aanbesteding op basis van prijs-kwaliteit criteria toonde aan dat driekwart van de winnaars niet alleen een beste prijs-kwaliteit verhouding hadden, maar ook laagste in prijs waren (EIB, 2015c). Belangrijk is wel dat het aantal punten dat aanbesteders toekennen aan kwaliteitsaspecten of aan innovatieaspecten voldoende zwaar mee weegt.

### 3.2 Opgaven bouwsector

In de komende decennia staat Nederland voor een aantal grote bouwopgaven.<sup>2</sup> Demografische en economische groei leiden tot een toename van de vraag naar onder meer woningen en infrastructuur. Daarnaast komt een relatief groot deel van de bestaande voorraad voor vervanging in aanmerking. Nieuwe eisen en wensen leiden tot een toenemende kwaliteitsvraag. In de komende jaren zal daarbij een geleidelijke verschuiving optreden van uitbreiding naar aanpassing en modernisering van de bestaande voorraad woningen, gebouwen en infrastructuur. De toekomstige bouwopgave zal meer en meer worden gekenmerkt door een toenemende complexiteit. Toekomstige bouwwerken zullen slimmer en efficiënter moeten worden gerealiseerd, binnen toenemende eisen rond duurzaamheid en circulariteit.

Om de maatschappelijke opgaven te kunnen realiseren, is in meerdere opzichten innovatie noodzakelijk. Nieuwe technieken en producten zullen moeten worden ontwikkeld die voldoen aan de nieuwste eisen en regels. Er zal op een andere manier moeten worden samengewerkt, zowel tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers, als tussen opdrachtnemers onderling. Ook sociale innovaties zijn nodig waar nieuwe vaardigheden en vormen van samenwerking tussen werknemers nodig is.

Hierna schetsen we drie belangrijke opgaven voor de bouwsector in de komende jaren:

- Vervanging en reconstructie van infrastructuur
- Verduurzaming van de bestaande voorraad woningen
- Transformatie en leegstand in de utiliteitsbouw

Deze opgaven vertegenwoordigen een belangrijk deel van de toekomstige bouwproductie. Door de analyse van knelpunten en oplossingen toe te passen op deze deelopgaven, komen vernieuwingen in beeld die van belang zijn voor de toekomstige bouwopgaven.

#### 3.2.1 GWW

De infrastructuur in Nederland kent in de komende jaren een omvangrijke opgave. Door demografische, economische en technologische ontwikkelingen neemt de vraag naar infrastructuur in de komende decennia toe. Voor de periode tot 2030 wordt deze opgave geraamd op bijna € 250 miljard. Dit betreft zowel rijkswegen als spoorwegen (zie figuur 3.1). Daarnaast gaat het om gemeentelijke infrastructuur als wegen en rioleringen. Verder neemt de behoefte toe op het gebied van waterveiligheid en ondergrondse infrastructuur voor energie en water.

Als we de opgaven bekijken naar de aard van de werkzaamheden, dan gaat het om nieuwbouw, reconstructie, vervanging en onderhoud. Nieuwbouw van infrastructuur komt vooral voort uit nieuwe knelpunten in de bestaande infrastructuur, waardoor uitbreiding nodig is. Onderhoud betreft kleinschalige werkzaamheden in de sfeer van dagelijks onderhoud. Vervanging en reconstructie hebben vooral betrekking op aanpassingen van de bestaande infrastructuur, bijvoorbeeld vanwege nieuwe eisen, technische veroudering of economische veroudering.

---

<sup>2</sup> Het EIB heeft vorig jaar een studie gepubliceerd naar trends en uitdagingen voor de bouw tot 2040. EIB (2015), Investeren in Nederland; scenariostudie, Amsterdam.

Zowel bij rijks- en spoorwegen als bij de gemeentelijke infrastructuur komt een groot deel van de infrastructuur, vooral uit de jaren zestig en zeventig, voor vervanging in aanmerking. Daarnaast is reconstructie van de infrastructuur van belang, bijvoorbeeld aanpassingen van knooppunten door groei van vervoersstromen.

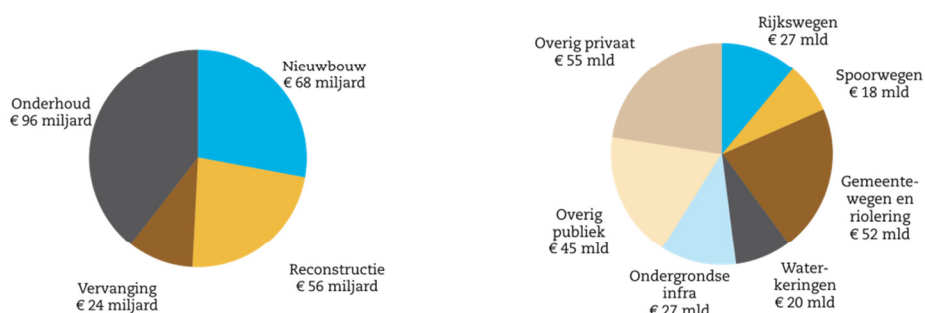
Een belangrijk thema in de infrastructuur in de komende jaren is dat niet alleen de hoeveelheid infrastructuur nog verder zal toenemen, maar dat ook de kwaliteit van de netwerken van belang is. Het gaat dan niet alleen om individuele kwaliteiten voor infrastructuurgebruikers, zoals bereikbaarheid en betrouwbaarheid van netwerken, maar ook om maatschappelijke wensen zoals duurzaamheid en veiligheid. Ook zal de infrastructuur moeten bijdragen aan doelstellingen op het gebied van bijvoorbeeld energievoorziening en geluidhinder. In de komende jaren zal er een verdere vervlechting plaatsvinden tussen de infrastructuur en de ICT hieromheen.

In meerdere opzichten zal de infrastructuur en de reconstructie en vervanging hiervan, in complexiteit toenemen:

- De opgaven betreffen de bestaande infrastructuur en liggen in drukke gebieden waar de fysieke ruimte beperkt is en de maatschappelijke hinder voor omgeving en gebruikers groot.
- De verschillende aspecten van de kwaliteit van de infrastructuur betekenen dat samenwerking de komende tijd steeds belangrijker wordt:
  - samenwerking tussen overheden onderling wat betreft ruimtelijke visies (Rijk, provincie, gemeente)
  - samenwerking tussen overheid en marktpartijen in het vaststellen van doelen en mogelijkheden
  - samenwerking door marktpartijen over sectoren heen (intersectorale samenwerking)
- De financiële middelen voor reconstructie en vervanging staan onder druk. Niet alle gemeenten hebben bijvoorbeeld al budgetten gereserveerd voor toekomstige vervanging.

Innovaties kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het realiseren van de maatschappelijke opgaven. Relevante aspecten hierbij zijn de timing en fasering van de vervanging, de financiering van de opgaven en de afstemming met de ruimtelijke omgeving.

**Figuur 3.1 Infrastructuuropgaven 2015-2030**



Bron: EIB

### 3.2.2 Woningbouw

Een grote opgave bij woningen is de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad. Ontwikkelingen als 'Nul op de meter-woningen', bijvoorbeeld via de Stroomversnelling, en

initiatieven als groene daken en energiezuinige of –neutrale woningen die ‘in één dag’ worden gebouwd maken deel uit van de opgave.

Om te komen tot een energieneutrale gebouwenvoorraad zijn verschillende doelen gesteld:

- Per jaar 300.000 woningen en andere gebouwen minimaal twee labelstappen laten maken in de bestaande bouw;
- De nieuwbouw bijna energieneutraal vanaf 2020 (en vanaf 2018 reeds voor overheidsgebouwen) conform EPBD-richtlijn;
- In sociale huurwoningen gemiddeld label B en minimaal label C voor 80% van de particuliere verhuur in 2020.

Deze doelstellingen zijn een opmaat naar een energieneutrale woningvoorraad in 2050. Investeringsrichting energieneutraliteit brengen zeer lange terugverdientijden met zich mee (EIB, 2015c). Dit kan een knelpunt vormen voor de uitvoering van de verduurzamingsopgave. Daarnaast zijn technologische verbeteringen in duurzaamheid van de gebouwde omgeving vooral te verwachten in de verdere toepassing van ICT (wat in de installatietechniek nog wel tot enige innovatie kan leiden) en minder in een revolutionair type bouw materiaal of verwarmingsbron (EIB, 2015c). Cross-sectorale samenwerking met het oog op energiebesparende innovatie tussen de bouw en ICT lijkt dan ook nodig om de verduurzamingsopgave succesvol tegemoet te treden.

Het verduurzamen van de woningvoorraad betekent een grote investeringsopgave. Het energieneutraal maken van de woningvoorraad richting 2050 is één van de ambities die is uitgesproken in het Energieakkoord. Het EIB voert momenteel onderzoek uit naar de investeringsopgave die hiermee gepaard gaat. Eerste berekeningen tonen aan dat de opgave een totale investering van meer dan € 200 miljard in energiebesparende maatregelen met zich meebrengt, waarbij ruim 6 miljoen bestaande woningen een energetische verbetering moeten ondergaan. Investeringsprocessen om deze woningen efficiënt te kunnen verbeteren, kosten naar beneden te brengen en overlast voor eigenaren en huurders te beperken kunnen helpen bij het uitvoeren van de opgave.

### 3.2.3 Utiliteitsbouw

De utiliteitsbouw staat voor een aantal grote opgaven op het gebied van leegstand en transformatie. De leegstandscijfers in bepaalde sectoren van utiliteitsgebouwen zijn de afgelopen jaren sterk gestegen. Uit de berichten van makelaars blijkt de magnitude van het probleem; meer dan 8% van de winkels staat inmiddels leeg (Dynamis, 2016). DTZ Zadelhoff (2016) rapporteert een leegstand van 15% in kantoren, iets meer dan één op de zeven kantoren staat dus leeg in Nederland. Medio 2016 wijzen de berichten erop dat het overaanbod in kantoren iets terugloopt, maar dit neemt niet weg dat vooral de kantorenmarkt voor een grote opgave staat.

De kwaliteit van de leegstaande kantoren is als naar bouwjaren wordt gekeken goed. Bijna 80% van de leegstaande kantoren is jonger dan 30 jaar. Het accent in de bouw van kantoren zal gezien deze leeftijd en de leegstand, verschuiven van nieuwbouw naar herstel en verbouw. Het grote aantal relatief nieuwe gebouwen dat leegstaat, is deels te wijten aan de locatie. Veel van de nieuwere gebouwen zijn in ‘overloop’ regio’s of locaties gebouwd waarvan inmiddels duidelijk is dat de vraag (grotendeels) is weggefallen. Het is waarschijnlijk dat een groot deel van deze nieuwe gebouwen leeg blijft, tenzij geschikte herbestemming kan worden gevonden.

De blijvende leegstand op onaantrekkelijke locaties vraagt om nieuwe oplossingen. Meerdere oplossingen zijn mogelijk om deze panden te onttrekken aan de voorraad en zo de leegstand te doen afnemen. Mogelijkheden voor onttrekkingen zijn sloop, vervangende nieuwbouw en herbestemming. Herbestemmen en transformeren van bestaande kantoorpanden naar bijvoorbeeld hotels, appartementen of studentenwoningen biedt kansen voor de bouwsector om innovatieve concepten te implementeren. Uit berekeningen blijkt dat ongeveer één op de vijf kantoren kan worden getransformeerd naar woningen. Dit is echter sterk afhankelijk van de locatie en bezettingsgraad van het pand. Afgezet tegen de huidige leegstand in de kantorenmarkt, kan in totaal zo’n 1,5 miljoen m<sup>2</sup> kantoorruimte worden getransformeerd naar woningen (EIB, 2015c). Uitgaande van 100 m<sup>2</sup> per woning, leveren de transformaties 15.000

woningen op. Elke transformatie vergt maatwerk waardoor de transformatieopgave uitdagend is.

In winkelvastgoed heeft de problematiek niet zozeer te maken met de omvang van de leegstand, maar vooral met de maatschappelijke effecten van die leegstand. In een winkelgebied is leegstand veel zichtbaarder en heeft langdurige leegstand grotere negatieve leefbaarheidseffecten. Het marktaandeel van fysieke detailhandel in de totale consumentenbestedingen is aan het afnemen, wat doorwerkt in de vraag naar winkelruimte. De mate waarin de leegstand toeneemt, hangt samen met de adoptiesnelheid van bijvoorbeeld thuiswinkelen en efficiënte, ICT-gerelateerde logistieke ontwikkelingen zoals postbezorging door middel van drones. Een toename van de leegstaand in retailvastgoed is, zeker in krimpgebieden, te verwachten. Herbestemming van deze panden middels transformatie of vervangende nieuwbouw kan in de toekomst noodzakelijk zijn om de leefbaarheid te bewaren.

### 3.3 Trends en ontwikkelingen

Wereldwijd en nationaal zijn een aantal belangrijke trends en ontwikkelingen waar te nemen die ook van invloed zijn op de gebouwde omgeving en de organisatie en het management van het bouwproces. In navolgende paragrafen gaan we hier dieper op in.

#### 3.3.1 Toenemende internationalisatie van de bouw

In de komende jaren zal de grootste groei in de bouw plaatsvinden in Azië, Latijns Amerika en het Midden-Oosten. Door een toenemende graad van urbanisatie en globalisering zal 55% van de wereldwijde investeringen in de bouw en infra zich voltrekken binnen opkomende markten (Global construction 2020 report). Om effectief in te spelen op deze internationale groei zullen bouwbedrijven allianties moeten aangaan met investeringsbanken en met fondsen die in infrastructuur investeren.

In Denemarken en Zweden verdringen toetredende Europese bouwpartijen al vaak de nationale bouwpartijen. Ze blijken beter in staat te zijn tot het uitvoeren van complexe bouwopgaven. Op het internationale speelveld is het de verwachting dat diverse nieuwe bouwbedrijven zullen toetreden. Zo zijn Chinese bouwers door de bovenmatige productie op de Chinese markt van de afgelopen jaren, enorm in omvang en capaciteit gegroeid. Inmiddels staan vier Chinese bouwers in de top-10 van de 'Top 225 Global Contractor Rankings' ([www.enr.com](http://www.enr.com)). Chinese bouwers betreden momenteel de Noord-Amerikaanse markt waar zij een aandeel willen werven in de aanleg van hoge snelheidstreinen.

De toenemende internationalisatie van de bouw biedt kansen maar is tegelijkertijd ook een potentiële bedreiging voor de Nederlandse bouwindustrie. De internationalisering zal ook leiden tot een groei van de internationale inkoop van materiaal, materieel, en de inzet van kennis en vakmanschap uit het buitenland.

#### 3.3.2 Toenemende verstedelijking

Conform een studie van de UN (World Population Prospects, 2014) is het aantal mega-steden (steden met een inwoneraantal van meer dan 10 miljoen inwoners) sinds de jaren '90 verdrievoudigd. De verwachting is dat dit verder zal toenemen.

Conform gegevens van het CBS is de verwachting voor Nederland dat de randstad verder zal groeien met 700.000 inwoners en ruim 400.000 huishoudens. Deze groei zal leiden tot een grote druk op de woningmarkt. De verstedelijking noodzaakt tot een herbezinning over de wijze waarop de stedelijke omgeving wordt vormgegeven. Mogelijkheden tot ondergronds bouwen, bijvoorbeeld om te voorzien in toenemende parkeerbehoeften zal verder dienen te worden onderzocht en ontwikkeld.

#### 3.3.3 Veranderende arbeidsmarkt: ontgroening en vergrijzing

Door de crisis in de bouw van de afgelopen jaren en het relatief grote aandeel van oudere vakmensen in de bouw heeft er een aanzienlijke uitstroom plaatsgevonden. Tegelijkertijd valt te constateren dat er een sterk afnemende interesse bestaat onder scholieren voor een carrière in de bouw. Deze ontwikkeling noodzaakt enerzijds tot acties om de bouw weer aantrekkelijk te

maken voor jongeren en tegelijkertijd tot een extra impuls tot het verregaand industrialiseren van het bouwproces. De ontwikkelingen op het gebied van robotisering gaan inmiddels razendsnel. Met de inzet van 'Sam' worden in de USA zo'n 800 tot 1200 stenen per dag gelegd, vergelijkbaar met een geoefende metselaar. In Nederland ondersteunt 'Tiger-Stone' stratenmakers waarbij de robot samen met twee stratenmakers zo'n 300 vierkante meter per dag aan straatstenen weet te leggen.

#### 3.3.4 Duurzaam en gezond bouwen

De gebouwde omgeving is verantwoordelijk voor zo'n 40% van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot en 27% van de energieconsumptie vindt plaats in de woningbouw. Een meer stringente regelgeving en een enorme inhaalslag tot transformatie van de bestaande woningvoorraad, gericht op substantiële reductie van ons energiegebruik, zullen de komende jaren nodig zijn.

Sinds het in 2015 gesloten klimaatakkoord van Parijs wordt er –mede onder druk van de overheid om de norm te halen– vaart gemaakt om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen. De ambitie is om in 2050 een energie neutrale gebouwde omgeving te hebben. Dit vraagt om een majeure operatie tot een duurzame transformatie van de bestaande woningen en gebouwen. Ook voor nieuwbouw geldt dat vanuit zowel de opdrachtgever als de overheid de eisen ten aanzien van het leveren van duurzame oplossingen drastisch zullen toenemen. In dit verband valt te denken aan het ontwerpen van bouwdelen met een hoge isolatiewaarde, het ontwerpen, realiseren en beheersen van veel efficiëntere installaties, de inzet van intelligente systemen gericht op een effectief beheer van het binnenklimaat, reductie van materiaalgebruik en het aanleggen van een flexibele bouwvoorraad die verschillende functies kan vervullen.

Behalve de noodzaak tot duurzaam bouwen, is er ook in toenemende mate aandacht voor circulair bouwen. Circulair bouwen betekent dat we zo min mogelijk gebruik maken van nieuwe grondstoffen door hergebruik van materialen aan het einde van de technische levensduur van een gebouw. Belangrijk wordt dat materialen aan het einde van de levensduur van een gebouw gemakkelijk van elkaar te scheiden zijn. De noodzaak tot het ontwerpen van gebouwen volgens de principes van 'design for disassembly' worden hiermee uiterst belangrijk. Hierbij moet rekening worden gehouden van de mogelijke levensduren van verschillende bouwdelen: een functieneutraal casco kan in wellicht meer dan een eeuw meegaan, een gevel ongeveer 40 jaar, de installaties 15-20 jaar en de afbouw 5-10 jaar. Voor elk van die bouwdelen geldt dat zij idealiter kunnen worden ontleed, waarbij onderdelen in een nieuwe setting herbruikbaar zijn. Van overheidswege zal de regelgeving rond het verplicht uitvoeren van milieugerichte LCA analyses verder verscherpt worden.

Er is ook een trend waarneembaar gericht op het ontwerpen van 'gezonde gebouwen' en het zorgdragen voor een gezonde leefomgeving. De wijze waarop wij omgaan met ons afval, en de zorg voor onze drinkwatervoorzieningen spelen hierin een belangrijke rol. De klimaatverandering die zich voltrekt met bijgevolg hevige regenbuien, overstromingen met een duidelijke impact voor bestaande rivierdijken en zeedijken en het risico op verzilting van het grondwater, noodzaken tot ingrijpende voorzieningen in de bestaande en nieuw aan te leggen infrastructuur.

Volgens prognoses van het CBS zal het aantal en het relatieve aandeel van ouderen de komende decennia niet alleen in Nederland maar in geheel Europa, toenemen. Om ouderen langer in de voor hun vertrouwde omgeving te kunnen blijven huisvesten, is het noodzakelijk dat een groot deel van de bestaande woningvoorraad wordt aangepast op de behoeften van deze doelgroep. Hierbij te denken aan voorzieningen zoals domotica en gelijkvloerse woningen.

#### 3.3.5 Technologische ontwikkelingen

De komende jaren zullen een groot aantal nieuwe technologische uitvindingen hun weg vinden in de bouw. Tabel 3.1 geeft een overzicht van een aantal belangrijke technologische innovaties (BouwKennis, 2016). Deze technologische ontwikkelingen zullen allen in meer of mindere mate de bouwsector beïnvloeden. Daarnaast zijn er kleinschaliger, maar voor de bouw niet minder relevante, ontwikkelingen, zoals de ontwikkeling van slanke isolatiematerialen (aerogel, samengestelde reflecterende folies) of nieuwe filtertechnieken die de luchtkwaliteit verbeteren en niet afhankelijk zijn van onderhoud.

**Tabel 3.1 Nieuw te verwachten technologische innovaties in de bouw**

| Technologische innovaties | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D-printing               | Een apparaat dat op basis van digitale ontwerpen driedimensionale objecten kan produceren, door het object laag na laag op te bouwen.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Robotica                  | De inzet van robots voor allerlei functies, van industriële productie en zelfrijdende auto's tot servicegerichte taken (bijvoorbeeld in de zorg).                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Internet of Things        | Een voorgestelde ontwikkeling van het internet, waarbij voorwerpen zijn verbonden met een netwerk en gegevens kunnen uitwisselen.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Augmented reality         | Een direct of indirect beeld van de werkelijkheid waar een computer elementen aan toevoegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CNC techniek              | Computergestuurde bediening van werktuigmachines die snel en nauwkeurig bewerkingen maken in kunststof, metaal of hout.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Big Data                  | Het fenomeen waarbij grote hoeveelheden data uit gestructureerde en ongestructureerde bronnen real time worden gewonnen en geanalyseerd. Op basis van data gaan we steeds vaker voorspellingen doen. Ook het ontwerpproces zal ingrijpend veranderen. In plaats van het in kaart brengen van een tracé door middel van metingen en informatie inwinning, wordt het ontwerp opgebouwd uit openbaar beschikbare data. |
| Smart materials           | Materialen die grote veranderingen in hun vorm kunnen ondergaan door externe invloeden, zoals belasting, temperatuur, vochtigheid, zuurgraad (pH) elektrische of magnetische velden.                                                                                                                                                                                                                                |
| OntwerpmODULES            | Interactief programma waarmee een eindgebruiker zelf een ontwerp kan samenstellen uit een voorgeprogrammeerde set variaties.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Self healing materials    | Materialen die het vermogen hebben om beschadigingen als gevolg van mechanisch gebruik te repareren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Drones                    | Onbemande luchtvaartuigen. De inzet van drones in de bouw maken het eenvoudiger inspecties aan gebouwen uit te voeren en metingen uit te voeren.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Chips, sensoren of RFID   | Een sensor, chip of RFID-tag verzamelt informatie waarmee processen uitgelezen of aangestuurd kunnen worden. Dit biedt o.a. mogelijkheden tot voorspellend en correctief onderhoud van bestaande gebouwen.                                                                                                                                                                                                          |

Bron: BouwKennis, 2016

### 3.3.6 Andere vormen van aanbesteding

De pre-concurrentiële fase biedt ruimte tot experimenteren. Partijen kunnen in deze fase voorafgaande aan de aanbesteding goed samenwerken en van elkaar leren. Succesvolle toepassingen zoals binnen het Aspari netwerk zullen navolging vinden.

Een verschuiving is waarneembaar van een aanbestedingsselectie op basis van laagste realisatieprijs, naar een aanbestedingsvorm waarbij selectie mede plaats vindt op basis van toegevoegde waarde van het te realiseren object ten opzichte van de realisatieprijs. Naast realisatieprijs wordt in toenemende mate ook Total Cost of Ownership meegenomen, ofwel de totale te verwachten kosten gedurende de gehele levensduur van het te realiseren object.

---

## 4 Belemmeringen voor innovatie

---

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op de belemmeringen en knelpunten die optreden bij innovatie. De veelheid aan belemmeringen die aan de orde komen in dit hoofdstuk, doen vermoeden dat het slecht gesteld is met innovatie in de Nederlandse bouwsector. De gesprekken met nationale en internationale actoren in de bouw schetsen het beeld dat de innovatiekracht in Nederland niet achterblijft bij de ons omringende landen: Nederlandse ingenieurs en bouwbedrijven worden regelmatig uitgenodigd om te spreken op internationale symposia en met name in de GWW wordt gesteld dat 'het buitenland meer van ons leert dan andersom'. In de woningbouw en utiliteitsbouw zijn veel voorbeelden van innovatieve bouwwerken te noemen, met het onlangs opgeleverde 'The Edge' als (internationale) blikvanger.

In relatie tot de in het vorige hoofdstuk besproken opgaven in de subsectoren, wordt vaak beweerd dat 'technisch alles mogelijk is' om de opgaven tot een goed einde te brengen. De belangrijkste belemmeringen voor innovatie in de bouw lijken deze bewering te bevestigen. Noch in de literatuur, noch in de gesprekken is technische ontwikkeling aan de orde gekomen als knelpunt en is de overtuiging dat met name knelpunten in processen aandacht verdienen. De lange levensduur van bouwwerken brengt wel innovatiecomplicaties met zich mee, zoals blijkt uit openlijk gestelde vragen als 'is er over 50 jaar nog wel een wegennet nodig zoals wij dat nu kennen?' en 'op welke behoeften moeten gebouwen over 50 jaar inspelen?'. Deze vragen laten zien dat op relatief korte termijn wellicht ook productinnovaties in de bouw nodig zijn om maatschappelijke trends bij te houden en dat flexibele oplossingen voor een onbekende toekomst gewenst zijn.

Aan de hand van de bouwspecifieke thema's uit paragraaf 2.3 -de hoge mate van regulering en de projectgebonden productie- worden de belangrijkste belemmeringen besproken, waarna de overige knelpunten aan de orde komen. Vervolgens gaan we in op specifieke knelpunten voor de GWW, woningbouw en utiliteitsbouw. In hoofdstuk 5 zullen de oplossingsrichtingen worden aangedragen die de belemmeringen voor innovatie adresseren.

### 4.2 Hoge mate van regulering

De overheid bepaalt als beleidsmaker en via bouwregelgeving de kaders waarbinnen gebouwd en geïnnoveerd kan worden. Het is niet verbazingwekkend dat de sector regels en beleid als belemmerende factoren voor innovatie noemt en de overheid een centrale rol toedicht in het stimuleren van innovatie. Op deze punten gaan we hieronder verder in.

#### 4.2.1 Overheidsbeleid

Het innovatieklimaat is gebaat bij stabiliteit in overheidsbeleid. Stabiel, langjarig beleid biedt zekerheid en vermindert risico's. In de praktijk verschuiven prioriteiten in zekere mate elke vier jaar bij het aantreden van nieuwe colleges en een nieuwe regering. Dit is een gegeven waar niet alleen de bouw mee te maken heeft, maar het brengt wel onvoorspelbaarheid met zich mee en werkt korte termijnbeleid in de hand. TNO concludeert in het rapport 'Samenwerking en Duurzame innovatie in de Bouw' dat het korte termijn en wankelmoedige overheidsbeleid, lange termijninvesteringen in innovatie belemmert (TNO, 2012). Het afschaffen van de salderingsregeling voor zonnepanelen en het bijstellen van doelstellingen voor energieneutraliteit, bijvoorbeeld, zorgen ervoor dat de sector een afwachtende houding aanneemt en investeringen in innovatie uit- of afstelt. Dat de overheid visies op de toekomst formuleert, wordt als een goede zaak gezien. Zowel bouwers als overheidsfunctionarissen zelf geven wel aan dat de visies weinig concreet en niet altijd even ambitieus zijn. Dit belemmert het formuleren van lange termijnbeleid, waar acties en actoren aan kunnen worden gekoppeld, voor zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers.

#### 4.2.2 Bouwregelgeving

Bouwregelgeving bepaalt de normen en regels waarbinnen bouwbedrijven opereren. De bouw is vanwege veiligheidsrisico's een van de sterkst gereguleerde sectoren in Europa (TNO, 2012). Regels vormen op zich geen belemmering voor innovatie, maar in de praktijk ontbreekt flexibiliteit in de toepassing van de regels regelmatig (EIB, 2011a, Actieteam Praktijktoepassing Bouwbesluit, 2014). De vrijheid om nieuwe methoden en producten te introduceren kan door een strikte interpretatie in het geding komen. Deze interpretatie wordt bemoeilijkt door de vertraging tussen innovaties en regelgeving die bouwers in de gesprekken constateren: eerst vindt een innovatie plaats, daarna kunnen pas beleid en toetsingscriteria voor de innovatie worden opgesteld. Door deze vertraging passen innovaties niet altijd in de bestaande regels, waardoor toetsing moeilijk uitvoerbaar is. Ook het interpreteren van gelijkwaardigheidsverklaringen om van bestaande prestatie-eisen af te kunnen wijken, wordt als problematisch omschreven. Als gevolg hiervan hangt het doorgaan van de innovatie sterk af van de kennis en kunde en de risicobereidheid van de toetsende instantie en ambtenaar.

Uit de gesprekken blijkt dat het ruimtelijk beleid voor een belangrijk deel de mate bepaalt waarin het aanbod op de vraag kan inspelen. Niet alleen de beschikbaarheid, maar ook de (bijvoorbeeld stedenbouwkundige) eisen die worden gesteld aan nieuwbouw, bepalen de kaders waarbinnen ontwikkelende bouwers kunnen functioneren. Met een dergelijk ruimtelijk beleid worden de mogelijkheden voor innovatief maatwerk onvoldoende benut. Wanneer de ruimte om te bouwen naar eigen inzicht wordt beperkt, dempt dit de prikkel tot innovatie. Daarnaast komt het in de markt voor dat de concurrentie tussen bouwbedrijven plaatsvindt om de markt (grondposities) in plaats van op de markt. Wanneer bouwbedrijven de grond in eigendom hebben, heeft een gemeente weinig mogelijkheden om concurrentie tussen marktpartijen te organiseren. Bij een krap aanbod valt dan de concurrentie tussen de bouwbedrijven op de markt weg en daarmee de prikkel tot innovatieve bouwwerken.

Aanvullende belemmering is de prikkel tot het aanscherpen van regels. Frequentie aanpassing van normen en voorschriften levert belang, omzet, budget en werkgelegenheid op voor de betrokkenen, zoals adviseurs, opstellers van wetgeving en toezichthouders. Zij hebben er met andere woorden belang bij om telkens om nieuwe regels te vragen (EIB, 2011a). Dit komt de consistentie in regelgeving, een stimulator voor innovatie, niet ten goede en verhoogt kosten.

#### 4.3 Projectgebonden productie

De projectmatige organisatie van de bouwsector brengt een aantal belemmeringen voor innovatie met zich mee. Samengevat worden de belemmeringen hieronder weergegeven. In de navolgende sub-paragrafen gaan we dieper op deze punten in.

- Projecten worden veelal in aanbestedingsvorm vermarkt. Aanbestedingen stimuleren innovatie alleen dan wanneer de uitvraag ruimte biedt voor innovatieve oplossingen. Hier is voor de bouw veel te winnen;
- Baten zijn moeilijk te internaliseren. Dit is geen bouwspecifiek knelpunt, maar het drukt wel een belangrijke stempel op de innovatiekracht binnen de sector;
- Opschalingsmogelijkheden zijn beperkt. Een veelheid aan kleine, unieke bouwprojecten leidt tot problemen in opschaling van innovaties;
- Ketensamenwerking wordt belemmerd door de structuur in de bouw. Het werken in korte termijnprojecten waarna ieder zijn eigen weg gaat, kan het vertrouwen en de samenwerking in de keten schaden: de partij waar je mee samenwerkt in het ene project, kan in het volgende project de concurrent zijn. Bestaande belangen, waarbij partijen in projecten de kaarten tegen de borst houden en het eigen kennisgebied afschermen, belemmeren innovatie;
- Wanneer systematische kennisopbouw in opeenvolgende projecten geen doelbewuste strategie is, is een projectoverstijgende kennisopbouw en –deling problematisch.

##### 4.3.1 Belemmeringen voor innovatie als gevolg van aanbestedingen

De opdrachtgever bepaalt in het algemeen de kaders waarbinnen een bouwproject plaatsvindt en bepaalt daarmee ook de ruimte voor innovatie. Sinds 2004 zijn in de bouw belangrijke stappen gezet met betrekking tot de formulering van aanbestedingen, zoals de invoering van

EMVI-aanbestedingen. Bij gemeenten en overheden is sturen op kwaliteit in plaats van specificaties in aanbestedingen inmiddels breed geadopteerd. Dit is een gunstige ontwikkeling: hoe meer op kwaliteit wordt gestuurd, hoe meer ruimte de bouwer heeft om innovaties in te brengen in het bouwproces. Toch zijn er vanuit de sector nog geluiden te horen over 'dichtgetimmerde aanbestedingen' en een zwaar gewicht voor prijs. De ruimte voor innovaties wordt belemmerd door een viertal factoren die samenhangen met het aanbestedingsbeleid:

1. Het aanbestedingsproces zelf is vooral gericht op gelijke behandeling. Wetgeving verplicht een 'level playing field' voor inschrijvers en aanbieders krijgen bij openbare aanbestedingen vaak (nog) niet echt een voorsprong op basis van eigen innovaties;
2. Het gewicht voor prijs in aanbestedingen wordt vaak nog als zwaar gezien;
3. Eisen in aanbesteding, bijvoorbeeld op het gebied van energiebesparing, zijn niet uniform;
4. De scope van opdrachten is vaak beperkt.

#### *Ad 1: het creëren van een level playing field*

Zowel bouwers als opdrachtgevers van de overheid geven aan dat het streven naar gelijke behandeling innovatie belemmert. Octrooien kunnen geen deel uitmaken van de uitvraag, wat het terugverdienen van een innovatie bemoeilijkt. In plaats van het opnemen van octrooien, worden beoogde innovaties vaak kwalitatief omschreven, zodat ook andere partijen op de aanbesteding in kunnen gaan. Deze kwalitatieve omschrijving draagt ertoe bij dat relevante innovaties geen aftrek vinden en werkt het probleem van moeilijke toetsing in de hand: voldoet de omschreven innovatie wel echt aan de gewenste eisen als deze nog niet eerder of slechts beperkt in de praktijk is toegepast?

#### **Gemiste kansen op innovatie**

In de interviews worden een aantal voorbeelden genoemd van innovaties die geen toepassing hebben gevonden doordat octrooien niet opgenomen kunnen worden in uitvragen:

- Door BAM is een nieuwe vorm van Asphalt (LEAB, Laag Energie Asphalt Beton) ontwikkeld dat met aanmerkelijk minder stookkosten kan worden aangebracht op het wegdek. Dit reduceert de uitstoot van CO<sub>2</sub> aanzienlijk. Echter, in de bestekken wordt de toepassing van dit asphalt niet opgenomen in de uitvraag, aangezien octrooien door RWS niet in uitvragen worden opgenomen.
- Een tweede voorbeeld betreft de ontwikkeling door de BAM van een 'X-blok' dat dienst doet als golfslagbreker bij de ingang van havens en kanalen. Traditioneel worden betonnen kubussen hiervoor gebruikt. Er is door de BAM echter een model bedacht in de vorm van in elkaar hakende betonblokken in de vorm van een 'X'. Hier heeft men patent op gekregen. Maar dit kan vervolgens niet toegepast worden.
- De ontwikkeling door VolkerWessels van 'asfalt op de rol'. Dit kan toegepast worden in geval van schade aan het asfalt op de weg. Ook dit stuit op het probleem van intellectueel eigendom.
- Bio-based bevestigingen voor boomondersteuning worden door RWS niet in uitvragen opgenomen. Gemeenten passen deze bevestigingen wel toe door gebruik te maken van onderhandse aanbestedingen.

Bij onderhandse aanbestedingen is de mogelijkheid om innovatie te belonen sterker aanwezig, omdat de opdrachtgever dan al de drie of vijf beste (en desgewenst innovatieve) aanbieders kan pre-selecteren. Vanwege recente verhogingen van de drempels voor openbare aanbestedingen is de markt voor onderhandse aanbestedingen sterk gegroeid. Het feit dat ook deze aanbestedingen vaak op laagste prijs worden gegund, betekent wellicht dat de kansen voor innovatie niet volledig worden benut. Een gebrek aan kennis over het opstellen van innovatieve uitvragen wordt genoemd als struikelblok.

#### *Ad 2: gewicht van prijs*

Ondanks dat sturen op kwaliteit in aanbestedingen nu meer voorkomt dan voorheen, is de ervaring in de sector en in de literatuur dat prijs nog altijd een groot gewicht krijgt. Bij aanbestedingen op laagste prijs is relatief weinig kwaliteitswinst te boeken (EIB, 2015b).

Aanbestedingsbeleid op prijs werkt bovendien afknijpen in de keten in de hand, waarbij elke schakel de volgende schakel onder druk zet om marges te beperken (Lindt & Elkhuisen, 2008). Deze praktijk leidt wellicht tot innovaties om kosten te reduceren, maar neemt een prikkel tot de ontwikkeling van kwalitatief hoogwaardige producten en diensten weg. Specifieke innovatie-eisen in aanbestedingen komen steeds vaker voor, maar wanneer de prijs het belangrijkste keuzecriterium is, zullen bouwers zich vooral op kostenreductie blijven richten.

#### *Ad 3: gebrek aan uniformiteit in eisen*

De prikkel tot innoveren kan worden versterkt door het formuleren van uniforme eisen van opdrachtgevers, zo stellen meerdere geïnterviewden. Waar de ene gemeente of ontwikkelaar zich voorstaat op GPR-gebouwen, wil een andere Natural Step of Breeam als maatstaf voor duurzaamheid incorporeren. Ook heerst onduidelijkheid over definities; het is voor aannemers niet altijd helder wanneer aan duurzaamheids-of circulariteitseisen wordt voldaan. Door deze nuances, verschillen de bestekken meer van elkaar dan noodzakelijk en worden procesinnovaties als uniforme productie gehinderd.

#### *Ad 4: Beperkte scope van opdrachten*

De scope van projecten bepaalt de mate waarin innovaties binnen een project terugverdiend kunnen worden. De scope wordt vergroot door ook beheer en onderhoud mee te nemen in de aanbesteding en grootschalige opdrachten in zijn totaliteit aan te besteden. Ook een groter volume binnen opdrachten kan innovatie stimuleren, hier gaan we op in bij de opschalingsmogelijkheden van innovatie (paragraaf 4.3.3)

Integraliteit kan innovatie stimuleren. Door verschillende werkzaamheden bij een project in samenhang te bekijken, kunnen opdrachtgevers, bouwers, onderaannemers en toeleveranciers gezamenlijk de beste oplossing ontwikkelen. Door slechts een gedeelte van een project aan te besteden, ontstaat een grotere coördinatiebehoefte tussen partijen die ieder een deel van het project uitvoeren en komen gezamenlijk ontwikkelde oplossingen minder snel tot stand. De markt geeft aan dat aanbesteden van alleen een bouwwerk zonder beheer en onderhoud, tot suboptimale investeringen leidt. DBFMO-constructies, waarbij ook onderhoud en beheer deel uitmaken van de opdracht, kunnen innovatie stimuleren, maar worden nog relatief weinig ingezet.

### **4.3.2 Moeilijk te internaliseren baten**

De projectgebonden productie heeft tot gevolg dat baten van innovatie moeilijk te internaliseren zijn. Bedrijven moeten bij hun beslissingen om nieuwe producten en processen te ontwikkelen, de verwachte opbrengsten afwegen tegen de kosten. Bedrijven kunnen verschillen in hun bedrijfsfilosofie en de wijze waarop strategische voordelen op wat langere termijn worden gewogen, maar uiteindelijk worden allen geconfronteerd met financieel-economische randvoorwaarden. Alleen een financieel gezond bedrijf kan aandeelhouders en andere eigenaren tevreden stellen en kan goed zaken doen met leveranciers, financiers en andere stakeholders.

Voor het bedrijf bestaan de baten echter alleen uit die baten die het bedrijf (direct of indirect) naar zich toe kan halen. Dit zijn de bedrijfseconomische opbrengsten. Bij grootschalige vernieuwingstrajecten met een meer fundamenteel karakter en grote risico's, geldt echter vaak dat de opbrengsten erg onzeker zijn en dat deze bovendien soms veel breder kunnen neerslaan dan alleen bij de partij die de vernieuwing tot stand brengt en de kosten hiervan draagt. Er zijn dan investeringen die maatschappelijk (zeer) rendabel zijn, maar die bedrijfseconomisch voor ieder individueel bedrijf onrendabel zijn.

### **4.3.3 Beperkte opschalingsmogelijkheden**

Procesinnovaties als serieel en modulair bouwen komen alleen tot stand bij voldoende volume. Deze innovaties komen minder snel tot stand wanneer verschillende opdrachtgevers op de markt eigen wensen en eisen hebben en deze in unieke projecten uit laten voeren. Het gevolg is een grote uniciteit van projecten, waarbij innovaties voor één project wellicht niet in andere projecten toepasbaar zijn. Als gevolg proberen bouwers innovatie binnen één project terug te verdienen, waardoor de business case voor innovatie verslechtert. Een gesproken bouwer geeft als voorbeeld een project waarbij 12 individuele tunnels voor vier gemeenten moesten worden

gemaakt op één spoortracé. Op initiatief van de bouwer is een overleg tot stand gekomen tussen de gemeenten, Prorail en de bouwer, waarna uiteindelijk tien identieke tunnels konden worden geproduceerd. Kosten voor engineering en bouw werden daardoor aanmerkelijk verminderd. Hier kan wel een spanningsveld ontstaan met de aanbodstructuur, aangezien MKB-bedrijven gelijke mogelijkheden moeten hebben als het grootbedrijf.

De beperkte opschalingsmogelijkheden, in combinatie met moeilijk te internaliseren baten, dragen ertoe bij dat financiering voor innovatie door externe partijen als (groot)banken en business angels moeilijk los komt. De marges worden door de financiële sector onaantrekkelijk genoemd in combinatie met hoge gepercipieerde risico's van investeringen. Opschaling leidend tot een bredere toepassing van innovaties kan financiering van de innovaties aantrekkelijker maken.

De Nederlandse bouwsector kenmerkt zich door een sterke versnippering van bouwbedrijven. Het gaat hierbij veelal om kleine bouwbedrijven die met lage marges op kleinschalige projecten werken. Sterke MKB familiebedrijven hebben veelal een meer bestendige lange termijnvisie om daarmee groei te realiseren. Juist vanuit het MKB komt dan ook volgens de sector veel creativiteit tijdens de bouw van kleinschaliger projecten, met incrementele innovaties tot gevolg. De opschaling van deze innovaties komt echter slechts gedeeltelijk tot stand, omdat kleine bedrijven met beperkte middelen meer obstakels ervaren in de grootschalige uitrol van innovaties. Grootbedrijven hebben meer budget beschikbaar. Innovaties van grotere schaal, bijvoorbeeld op het gebied van modulair en serieel bouwen, kunnen dan ook eerder van de grote bouwondernemingen worden verwacht.

#### 4.3.4 Gebrek aan ketensamenwerking

Samenwerking in de keten kan bijdragen aan een gunstig innovatieklimaat. Een gunstig innovatieklimaat ontstaat bij lange termijnsamenwerkingen, aangezien een idee ontwikkelen, realiseren en uitrollen een verscheidenheid aan kennis en veel tijd kost. Intensievere samenwerking in de keten komt wel op gang, maar blijft een aandachtspunt voor het versterken van het innovatieklimaat (TNO, 2011). Uit de gesprekken blijkt veelvuldig dat bestaande belangen ervoor zorgen dat knelpunten als gevolg van het projectgebonden karakter blijven bestaan. Partijen in de keten krijgen vaak nog afzonderlijke opdrachten: de architect de ontwerpopdracht, de adviseur de advieswerkzaamheden en de installateur de installatieopdracht, waarbij ieder zijn deel van de markt wil beschermen. Tussen toeleveranciers en bouwbedrijven lijkt vrijwel geen innovatieve relatie te bestaan, zo geven ketenpartners en bouwers aan. Eenmalige, projectgewijze contractvorming leidt eerder tot het op basis van het afgesloten contract met elkaar strijdende partijen dan tot partijen die streven naar langdurige samenwerking, zo blijkt ook uit internationale literatuur (Na et al., 2006).

#### 4.3.5 Beperkte kennisopbouw en –deling

Om innovatie op gang te brengen is kennis een cruciale factor. Kennisopbouw en kennisverankering bieden een goede basis om te kunnen innoveren. Het projectgebonden karakter van de bouw belemmert kennisopbouw, aangezien de productieprocessen projectmatig zijn ingericht, waardoor leren en kennisopbouw ook op projectniveau plaatsvindt. Verankering in organisaties wordt daardoor bemoeilijkt (Gann and Salter, 1998, TNO, 2012).

Kennisopbouw kan worden gestimuleerd door het lerend vermogen van de sector te vergroten, zowel aan opdrachtgever- als opdrachtnemerzijde. Na oplevering is er weinig contact tussen opdrachtgevers en –nemers waardoor projecten slechts beperkt worden geëvalueerd en kansen op innovatie worden gemist. Ook de input van eindgebruikers wordt weinig benut bij evaluatie en in de ontwerpfase (Klein Woolthuis et al., 2009). Zowel landelijke opdrachtgevers als bouwbedrijven merken op dat ervaring met innovatief bouwen bij lagere overheden in mindere mate aanwezig is dan bij landelijke overheden en grote private opdrachtgevers. Kennisdeling tussen gemeenten en overige opdrachtgevers kan het kennisniveau vergroten bij deze opdrachtgevers.

In het midden- en kleinbedrijf ontbreekt vaak de infrastructuur en het langeretermijnperspectief om structureel aan innovaties te werken. Bij kleinere aannemers speelt het probleem dat zij door druk op marges slechts in geringe mate kunnen investeren in

cursussen voor medewerkers en onderaannemers en in software (BIM) en hardware. Grote bouwbedrijven zien zich geconfronteerd met de toename van ZZP'ers in de markt. Het is denkbaar dat ZZP'ers minder waarde hechten aan kennisverankering op organisatieniveau.

Tussen bouwbedrijven wordt kennis uit concurrentieoverwegingen slechts beperkt gedeeld. Projectoverstijgende kennisdeling kan plaatsvinden door bijvoorbeeld seminars en vakdagen. Brancheverenigingen, netwerkorganisaties en gemeenten organiseren dergelijke bijeenkomsten waarin kennis uitgewisseld kan worden. Deze bijeenkomsten zijn informeel, maar het is niet helder in welke mate zij concreet bijdragen aan innovatie. Van initiatieven als SPARKCampus wordt veel verwacht door de sector, met name door de praktijkgerichte insteek. De onderzoeken en innovaties van universiteiten staan volgens bouwondernemingen verder van de praktijk af. Enkelen geven aan dat een sturende rol vanuit de overheid op het gebied van onderzoek ontbreekt, waardoor coördinatie en doelmatigheid te wensen over laat.

Na het bedenken van een innovatie, bijvoorbeeld door ingenieurs, volgt een traject van verdere uitontwikkeling. Dit vraagt om andere soorten vaardigheden en de uitrol is in de regel niet door dezelfde persoon uit te voeren, zo blijkt uit de interviews. De dominantie van ingenieurs in de bouwsector belemmert dan een succesvolle uitrol. Het feit dat ingenieurs een grote invloed hebben in innovatietrajecten, kan ertoe bijdragen dat er veel naar productinnovaties wordt gekeken, waardoor kansen op andere vormen van innovatie worden gemist. Door meer gebruik te maken van kennis van buiten de bouwsector kan innovatie worden gestimuleerd.

Meer algemeen is belangrijk dat de mogelijkheden voor kruisbestuiving tussen de verschillende actoren in het bouwproces sterk worden verbeterd. Denk hierbij ook aan de samenwerking tussen onderzoeksinstellingen en bedrijfsleven waarbij een goede brug kan worden geslagen tussen de meer fundamentele inzichten vanuit de wetenschap en de praktische toepasbaarheid in projecten of programma's.

#### 4.4 Overige knelpunten

Naast de knelpunten als gevolg van regulering en van het projectgebonden karakter van de bouw, zijn nog een tweetal knelpunten voor innovatie geïdentificeerd: risicomijdend gedrag in de sector en het ontbreken van reputatiemechanismen. In onderstaande sub-paragrafen gaan we op deze belemmeringen in.

##### 4.4.1 Risicomijdend gedrag

De conservatieve cultuur in de bouw wordt vaak aangedragen als belemmering voor innovatie. Hier liggen echter vaak bedrijfseconomische factoren aan ten grondslag. Zoals eerder besproken, zijn opdrachtgevers door regelgeving gedwongen om innovaties te toetsen binnen bestaande kaders. Meerdere innovatiemedewerkers van bouwbedrijven geven aan dat het moeilijk is de meerwaarde van een techniek aan te tonen die zich nog niet heeft bewezen in de praktijk, zeker wanneer de kosten ook nog hoger zijn. In het geval van toepassing van nieuwe of nog niet eerder beproefde materialen en producten, lopen opdrachtgevers in perceptie een onevenredig hoog risico bij het implementeren van een innovatie in hun project. Dit leidt tot reeds bekende oplossingen en kan prescriptieve aanbestedingen in de hand werken (Ivory, 2005, Blayse & Manley, 2004).

Het risicomijdend gedrag wordt verder in hand gewerkt door een aantal recente (slechte) ervaringen, bijvoorbeeld de verbreding van de A15. Ook op gemeentelijk niveau worden voorbeelden genoemd van renovaties met negatieve financiële gevolgen, voor opdrachtnemer of voor opdrachtgever. Het gezichtsverlies dat hiermee gepaard gaat door het publieke karakter van de projecten, draagt ertoe bij dat opdrachtgevers voorzichtig worden en snel 'de veilige weg kiezen'. Het risicomijdend gedrag bij bouwbedrijven wordt versterkt door de angst voor claims. Gevolg van deze angst is dat ook bouwers vooral gaan voor 'proven technologies' en gangbare processen (Lindt en Elkhuisen, 2008). Bovenstaande toont aan dat investeren in kennis op het gebied van risicomanagement de ruimte voor innovatie kan vergroten.

Binnen lopende projecten wordt door projectleiders regelmatig op kosten gestuurd, aangezien zij hierop afgerekend worden binnen de projecten. Projectleiders worden in die hoedanigheid

budgetbewakers die risico's op kostenoverschrijding willen uitsluiten, waardoor ook binnen projecten waardevolle innovaties niet van de grond komen.

Risicomijding treedt niet alleen op bij opdrachtgevers en –nemers. Banken en andere financiële instellingen zijn terughoudend in het investeren in innovatie in de bouw vanwege de hoge gepercipieerde risico's. Kleine startups worden ook weinig door de grootbanken gefinancierd, zij staan voornamelijk bij met advies. Financiering komt in geringe mate los via de overheid, bijvoorbeeld door Green Deals en innovatieloketten van gemeenten. Crowdfunding lijkt weinig voor te komen in de bouw.

#### 4.4.2 Ontbreken van reputatiemechanismen

In een goed functionerende markt worden bedrijven beloond die de klanten het best weten te bedienen, terwijl diegenen die achterblijven hiervan negatieve gevolgen ondervinden. Wanneer de markt niet transparant is, is er sprake van hoge informatiekosten waarbij reputatiemechanismen nauwelijks een rol spelen. Met name in de particuliere en klein-zakelijke markt is het voor opdrachtgevers lastig in te schatten wat er feitelijk aan kwaliteit geleverd gaat worden, niet alleen wat betreft bouwtechnische kwaliteit, maar ook op gebied van service, flexibiliteit en esthetische kwaliteiten. Doordat de kwaliteit voor de opdrachtgever zo moeilijk is in te schatten, gaat de aandacht vooral uit naar wat wel zichtbaar is te vergelijken tussen aanbieders: de prijs. Zo ontstaat er weinig aandacht voor kwaliteit en kunnen bedrijven die hoge kwaliteit leveren zich ook moeilijk onderscheiden.

Het gebrek aan markttransparantie dat zo ontstaat, heeft belangrijke negatieve gevolgen. De eerste is een gebrekkige allocatie. Consumenten hebben verschillende voorkeuren en bouwbedrijven hebben verschillende kwaliteiten. Doordat de klant niet goed de juiste aanbieder weet te vinden, treden aanzienlijke welvaartsverliezen op. Daar blijft het echter niet bij, want het ontbreken van reputatiemechanismen heeft ook dynamische gevolgen. Als bedrijven worden beloond voor het leveren van een hoge kwaliteit in de vorm van een betere reputatie en daarmee een beter perspectief op groei en winstgevendheid in de toekomst, dan zullen de pijlen hier sterk op worden gericht. Omgekeerd lijden bedrijven die geen goede kwaliteit leveren reputatieschade. Deze zullen zich moeten aanpassen of van de markt verdwijnen. Zo ontstaat een sector waar hoge kwaliteit en klanttevredenheid de norm is.

##### Case study: Ove, Arup and Partners

Een voorbeeld van een goed werkend reputatiemechanisme is het bedrijf Ove Arup and Partners, onder andere bekend van het Sydney Opera House. Het ingenieursbureau weet zijn reputatie goed in te zetten voor het winnen van orders, waardoor zij steeds opnieuw de mogelijkheid krijgt om de technische expertise te verbeteren. Dit heeft impact op de winstgevendheid van het bureau, waardoor geïnvesteerd kan worden in een nieuwe generatie van technologieën en bedrijfsprocessen. Technische kennis en reputatie is essentieel binnen een projectteam, hier plukt Ove, Arup & Partners de vruchten van.

Een reputatie van grote technologische expertise geeft opdrachtgevers de zekerheid dat de benodigde vaardigheden aanwezig zijn voor het uitvoeren van een project. Het behouden van een reputatie op het gebied van technische expertise kan een grote kostenpost zijn, maar het is vaak essentieel om opdrachtgevers en mede-opdrachtnemers te tonen dat het bedrijf complexe problemen die ontstaan tijdens het design en de bouw aankan. Door een niche in de bouw te zoeken en de expertise te kunnen staven met aansprekende projecten, weet Ove, Arup and Partners ervoor te zorgen dat hun reputatie ze een voorsprong geeft op de concurrentie (Salter and Gann, 2000).

Grotere, frequente opdrachtgevers beschikken vaak tot op zekere hoogte over informatie over prestaties van bouwers die gebruikt kan worden bij de preselectie van nieuwe aanbestedingen. Deze informatie is echter vaak slechts binnen de organisatie of lokaal aanwezig. Zo hebben Rijkswaterstaat en ProRail een systeem ontwikkeld waarin opdrachtnemers gedurende de uitvoering van het project meerdere malen worden beoordeeld op proceskwaliteitscriteria en hebben Noord Hollandse gemeenten in samenwerking processen en systemen ingericht voor de beoordeling van (GWW-)bouwbedrijven. Een landelijke verankering ontbreekt echter, waardoor

de informatie van opdrachtgevers vaak onvolledig is (EIB, 2014a). Daarnaast worden aanbestedingen binnen organisaties slechts beperkt geëvalueerd. Hiertoe ontbreekt de noodzaak vaak ook, aangezien in de huidige aanbestedingssystematiek een eerdere prettige samenwerking met bouwbedrijven niet kan worden beloond. Het ontbreken van een goed ingerichte past-performance systematiek hindert investering in kwaliteit.

Bovenstaande punten tonen aan dat het onvoldoende loont om in reputatie te investeren; goede, innovatieve projecten lijken weinig te beklijven en leiden niet tot bedrijfseconomische opbrengst. Het blijkt moeilijk om een innovatieve reputatie te gelde te maken, waardoor investeringen op dit gebied worden geremd en innovatieve visievorming minder urgent wordt voor bouwbedrijven.

#### 4.5 Samenvatting

De belemmeringen voor innovatie die zijn beschreven, geven een beeld van zowel kleine, praktische knelpunten als van grotere obstakels voor innovatie die voortkomen uit de manier waarop de bouw als sector functioneert. Een beknopt overzicht van de belemmeringen staat in figuur 4.1. In hoofdstuk 5 wordt de figuur aangevuld met de oplossingsrichtingen, waaruit zal blijken hoe belemmeringen voor innovatie kunnen worden weggenomen. In paragraaf 4.6 gaan we eerst in op de specifieke belemmeringen per subsector.

Figuur 4.1 Belemmeringen voor innovatie



Bron: EIB, Universiteit Twente

#### 4.6 Belemmeringen voor innovatie per subsector

De hiervoor beschreven belemmeringen gelden in grote lijnen over alle subsectoren heen. Per subsector zijn er echter nuanceverschillen, die we in de volgende sub-paragrafen zullen bespreken.

##### 4.6.1 GWW

In de GWW is de overheid veruit de grootste opdrachtgever. Als publieke opdrachtgever is zij gebonden aan Europese aanbestedingsregels. Deze regels stimuleren gelijke behandeling, waardoor de belemmering voor innovatie door het streven naar een level playing field regelmatig optreedt binnen de GWW. De publieke zichtbaarheid en schaal van grote, infrastructurele projecten kan risicomijding in de hand werken, aangezien ambtenaren niet graag worden geassocieerd met projecten die slechte publiciteit genereren. Tot slot is een heldere visie op de infrastructuur van belang. De ontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld

energie, IT en zelfrijdende en elektrische auto's zullen een significante invloed hebben op de manier waarop de Nederlandse infrastructuur is ingericht en nopen tot samenwerking met andere sectoren. IT veroudert snel, waardoor flexibel bouwen noodzakelijk wordt. Een duidelijke visie op deze ontwikkelingen kan kaders scheppen waarbinnen bouwers en opdrachtgevers innovatie kunnen stimuleren.

Tegenover deze aandachtspunten staat het feit dat Rijkswaterstaat vaak genoemd wordt als opdrachtgever die innovatie juist stimuleert door de kwalitatieve manier van aanbesteden, het initiatief tot grotere (DBFMO) projecten en het meewerken aan pilots voor innovatie. De lijnen naar deze opdrachtgever zijn bovendien kort en RWS staat open voor samenwerking. De ervaringen met gemeenten (en provincies) wisselen in de praktijk: de ene bouwer geeft aan dat gemeenten geneigd zijn aanbestedingen dicht te timmeren, waar een ander juist goede ervaringen heeft. Dit lijkt samen te hangen met de grootte van de gemeente en het bijbehorende kennisniveau.

#### 4.6.2 Woningbouw

De verduurzamingsopgave in de woningbouw is door concrete doelstellingen stimulerend voor innovatie. In de praktijk wordt de businesscase voor verduurzaming (en bijbehorende innovaties) echter bemoeilijkt door slechte terugverdiëntijden en het feit dat gepleegde investeringen tot reductie van energielasten vrijwel geen rol spelen in taxaties van woningen. Financiële instellingen wegen energielasten bovendien niet mee bij het verstrekken van hypotheeklen. Door energiebesparing financieel te waarderen, komen investeringen in innovaties eerder los. Hiervoor is het nodig dat 'de muur' tussen investering en exploitatie wordt geslecht.

Met name in de woningbouw kan het betrekken van de eindconsument in relatie tot de verduurzamingsopgave het implementeren van innovaties bespoedigen. De sector geeft aan dat consumenten weinig op de hoogte zijn van het comfort dat energiebesparende maatregelen oplevert, waardoor ingrepen door woningcorporaties vaak nog als last worden gezien en de vraag wordt tegengehouden. Door het kennisniveau van consumenten te vergroten en door beter in te spelen op hun specifieke behoeften, kan de acceptatie en adoptie van innovatie in de woningbouw worden bespoedigd.

#### 4.6.3 Utiliteitsbouw

De utiliteitsbouw kent door veroudering van de voorraad een verschuiving van nieuwbouw naar herstel- en verbouw. Mass-customisation zorgt hier inmiddels voor de mogelijkheid om kleine series individueel te vervaardigen. Gezien de grotere vraag naar maatwerk zal een evenwicht moeten worden gezocht tussen de voordelen van deze klantgerichte aanpak en de rentabiliteit van standaardisering. Juist bij verbouw van bestaande panden is modulair bouwen moeilijk toepasbaar, door de verschillende afmetingen en hoogtes. Projecten blijven daardoor veelal uniek, wat het verdienmodel van innovaties niet ten goede komt en opschaling bemoeilijkt. Het type opdrachtgevers in de utiliteitsbouw is bovendien meer gericht op maatwerk dan die in de woningbouw, zo geven bouwers en projectontwikkelaars aan, al kan dit samenhangen met een beperkt concurrerend aanbod.

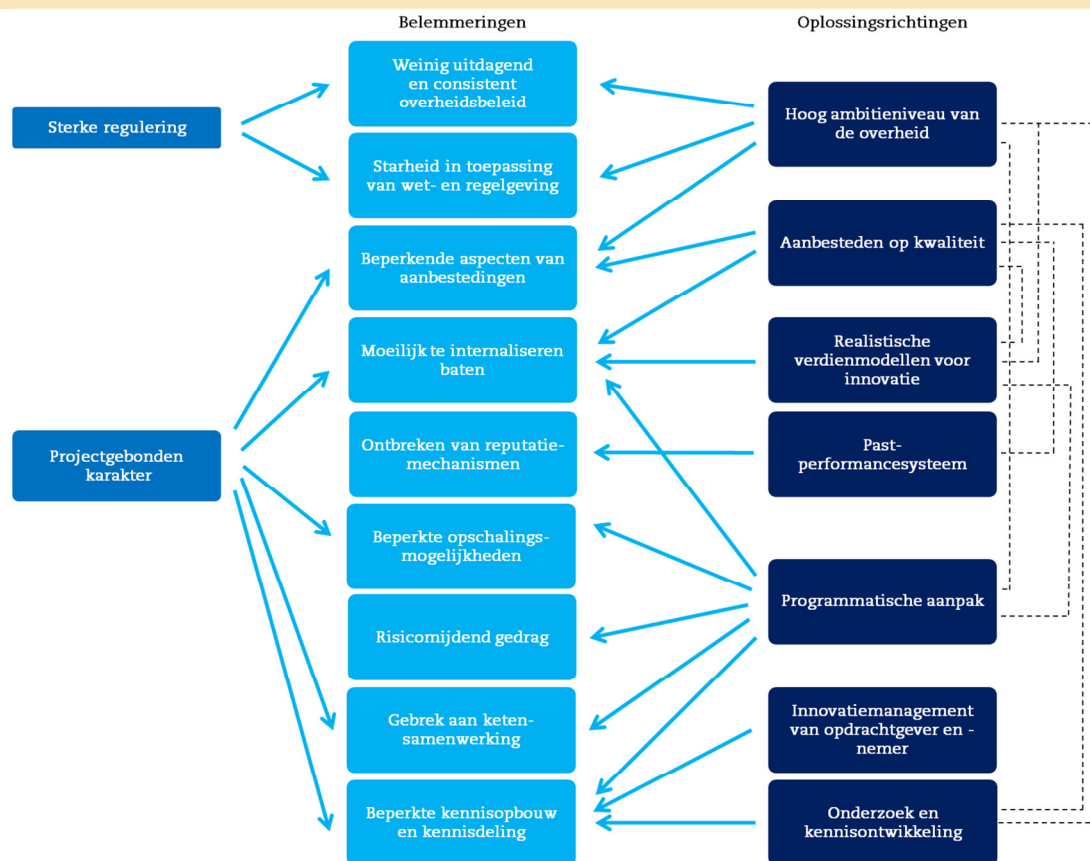
In een deel van de kantorenmarkt speelt het imago van de huurder een rol, waardoor in sommige gevallen zware eisen aan panden worden gesteld op het gebied van duurzaamheid. Dit leidt tot innovatieve kantoren, waar opdrachtgevers en aannemers zich graag mee associëren. Voor dit deel van de markt lijkt reputatie dan ook een grotere rol te spelen dan in de woningbouw of in de GWW.

## 5 Oplossingsrichtingen en facilitering

### 5.1 Inleiding

Nu we de belemmeringen voor innovatie in kaart hebben gebracht, kunnen verbanden worden getrokken met oplossingsrichtingen. In de literatuur, de interviews en rondetafels, zijn grotere, fundamentele oplossingen en kleine, makkelijker te implementeren oplossingen aangedragen om knelpunten weg te nemen. Deze oplossingen zijn gecategoriseerd naar een zevental oplossingsrichtingen, weergegeven in figuur 5.1. In de figuur is ook de relatie tot de knelpunten en de onderlinge verbanden tussen oplossingsrichtingen inzichtelijk gemaakt. In de navolgende sub-paragrafen gaan we in op de oplossingsrichtingen. Vervolgens bespreken we de verschillende accenten voor de GWW, woningbouw en utiliteitsbouw. Aan het eind van het hoofdstuk komen lessen die kunnen worden opgedaan uit de praktijk van andere sectoren (scheepsbouw en ICT) en uit het buitenland aan de orde.

Figuur 5.1 Belemmeringen voor innovatie en bijbehorende oplossingsrichtingen



Bron: EIB, Universiteit Twente

## 5.2 Oplossingsrichtingen

Onderstaande oplossingsrichtingen adresseren een of meerdere knelpunten en hangen in sommige gevallen met elkaar samen. Per oplossingsrichting gaan we in op de beschrijving, de facilitering die nodig is, de knelpunten die de oplossing adresseert, de aandachtspunten van de oplossing en de eventuele samenhang met andere oplossingen.

### 5.2.1 Hoog ambitieniveau van de overheid

*Wat houdt de oplossingsrichting in?*

De bijzondere rol van de overheid in de bouw hebben we eerder besproken: ze is tegelijk beleidsmaker, wetgever en groot inkoper. Zoals een respondent het verwoordt 'Wanneer de overheid binnen de bouwketen geen rol vervult in het verbeteren van het bouwproces, wie zou dan deze rol op zich moeten opnemen?'. Bouwpartijen staan, in tegenstelling tot de overheid, minder voor het maatschappelijk belang en de effecten op langere termijn. Het ambitieniveau van de overheid in de bouw is daarbij van grote invloed.

Onder een hoog ambitieniveau van de overheid verstaan we een overheid die de lat hoog legt, zowel voor zichzelf als voor de maatschappelijke partners (in dit geval de bouwketen). Uiteraard zal de volatiliteit van de politieke omgeving betekenen dat prioriteiten kunnen verschuiven, maar door lange termijnvisies te formuleren over deze vierjaarsperioden heen, kan de overheid kaders scheppen en lange termijnperspectief voor innovaties bieden. Consistentie van beleid is hierbij een belangrijke randvoorwaarde voor succesvolle innovaties.

Wanneer de overheid hoge verwachtingen schept, scherpe, concrete doelstellingen formuleert en toeziet op voortgang in het behalen ervan, kan op deze doelstellingen worden gestuurd. Van de markt wordt gevraagd om de middelen te leveren die de doelstelling haalbaar maken. Op deze manier komen innovaties eerder los, zo geeft de gehele sector aan. De overheid zal de markt moeten faciliteren in het halen van deze doelstellingen door flexibiliteit in (toepassing van) wet- en regelgeving aan de ene kant en uniformering van standaarden aan de andere kant.

Een belangrijk thema waar de overheid ambitieuzer kan optreden, ligt in een ruimtelijk beleid waar meer op kansen kan worden gestuurd. Daarnaast kan de overheid ambitieuzere doelstellingen formuleren op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Ook op het gebied van leegstand en leefbaarheid in krimpgebieden kunnen lokale overheden uitdagender doelstellingen formuleren voor zichzelf en de markt.

*Wat is nodig aan facilitering?*

Een hoog ambitieniveau betekent allereerst dat er scherpe doelstellingen geformuleerd worden en lange termijnvisies worden ontwikkeld. Een aantal innovatiespecialisten bij bouwondernemingen geeft aan dat een verplicht label B voor woningcorporaties per 2020 niet scherp genoeg is om innovatie te stimuleren. Daarnaast mist men een lange termijnvisie van de overheid op bijvoorbeeld de infrastructuur over 50 jaar: zijn wegen zoals we die nu kennen dan nog wel nodig en welke rol zien we voor het spoor in 2050 als auto's zelfrijdend zijn? Antwoorden op vragen als deze helpen de sector om gericht na te denken over noodzakelijke innovaties. Daarnaast kunnen fiscale maatregelen de ambitie van de overheid kracht bijzetten: een belasting per kg bouw materiaal boven 750 kg/m<sup>2</sup> zal bouwen bijvoorbeeld in eerste instantie duurder maken, maar kan leiden tot een reductie in gewicht van bouwwerken. Dit heeft positieve gevolgen voor milieu, transportkosten en gemak van sloop.

Een hoog ambitieniveau van de overheid heeft alleen effect wanneer de overheid ruimte creëert om innovaties te stimuleren die nodig zijn voor het behalen van de ambities en het bedrijfsleven hierin faciliteert. Zoals gezegd, betekent dit maatwerk en flexibiliteit in de toepassing van wet- en regelgeving en bijvoorbeeld versoepeling van ruimtelijk beleid en stedenbouwkundige eisen. Eén technisch voorschrift voor bouwwerken laat weinig ruimte voor innovatie. Het beoordelen van gelijkwaardigheid van innovaties is begrijpelijkerwijs complex, maar om innovatie te stimuleren zal een hogere risicobereidheid bij de beoordeling helpen om innovaties sneller toegepast te krijgen. In een studie van de Actieagenda Bouw wordt als oplossing om meer flexibele regelgeving te faciliteren, de instelling van een landelijke raad voor

marktpartijen geadviseerd. Dit zou betekenen dat er uniformiteit ontstaat in de beoordeling van gelijkwaardigheid en proportionaliteit; marktpartijen zijn dan minder afhankelijk van de oriëntatie, de capaciteit en de deskundigheid van individuele gemeenten. Voor gemeenten betekent het dat ze ontlast worden (Actieagenda Bouw, 2014). Ook het ontwikkelen van een uniform benchmark systeem om de kwaliteit van innovaties ten opzichte van bestaande methoden en technieken te monitoren, kan het beoordelen van gelijkwaardigheid vereenvoudigen. Een belangrijke voorwaarde ligt in het borgen van de kwaliteit. Bij verschuivingen in de verantwoordelijkheden en risico's zal overeenstemming moeten bestaan over hoe en door wie de kwaliteit wordt geborgd.

De overheid is volgens de deelnemers aan het onderzoek en volgens de literatuur de aangewezen partij om experimenten mogelijk te maken en pilotprojecten te ondersteunen. Broedplaatsen (niches) kunnen worden gefaciliteerd en moeten in eerste instantie worden beschermd, bijvoorbeeld door regelgeving en subsidies (Lindt & Elkhuisen, 2008). Vanuit de sector is het advies aan de overheid om ook vergunningen af te geven voor experimenten waar binnen een af te spreken termijn onderzocht kan worden of een beoogde oplossing in de praktijk werkt. Als voorbeeld uit het waterveiligheidsprogramma wordt het testen van nieuwe materialen en technieken op een klein aantal meters dijk genoemd, alvorens wordt gezocht naar opschaling.

Beleidsconsistentie tussen beleidsterreinen en bestuurslagen, zodat nationaal beleid consistent is met plaatselijk beleid, en afstemming tussen de verschillende ministeries, schept duidelijkheid en stimuleert innovatie. Een uniforme standaard en methode van de overheid op het gebied van duurzaamheid, maakt het voor bouwondernemingen makkelijker om producten en diensten te ontwikkelen, omdat de richtlijn waar ze aan moeten voldoen vaststaat. Een breed geaccepteerde keuze voor één duurzaamheidsmaatstaf uit bijvoorbeeld EPC, Breeam en GPR en wel of geen Natural Step helpt bouwondernemingen gericht te innoveren.

*Welke knelpunten adresseert de oplossingsrichting?*

Een ambitieuze overheid lost de knelpunten van een weinig uitdagend en consistent beleid en van starheid in toepassing van wet- en regelgeving op. Daarnaast kan een hoog ambitieniveau van de overheid worden vertaald naar uitdagende, op kwaliteit gerichte eisen bij aanbestedingen. Wanneer het hogere ambitieniveau leidt tot concrete doelstellingen op het gebied van bijvoorbeeld circulariteit, kunnen deze eisen meegenomen worden in functionele aanbestedingen.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Bestaande belangen kunnen een lange termijnvisie tegenwerken. Een hoge duurzaamheidsdoelstelling kan bijvoorbeeld een disruptief effect op de markt met zich meebrengen (gebouwen moeten worden verbeterd of gesloopt), waardoor eigenaren de ambitie naar beneden proberen bij te stellen. Intensief overleg en eventueel aanvullende (financiële) maatregelen kunnen nodig zijn om voldoende draagvlak voor hoge ambities te creëren. Deze nadelen kunnen wellicht worden gemitigeerd door tussentijdse doelstellingen op te nemen en een duidelijke roadmap naar de toekomst uit te stippelen.

Bij het incorporeren van flexibiliteit in wet- en regelgeving is het nodig dat (verantwoord) risico nemen wordt gezien als stimulans voor innovatie. Het nemen van risico's die zijn verbonden aan het toepassen van flexibiliteit, bijvoorbeeld bij het beoordelen van gelijkwaardigheidsverklaringen, zou geen persoonlijke consequenties moeten hebben voor de beoordelaar. Binnen organisaties moet iemand aangesteld worden die vanuit een onafhankelijke positie, 'buiten alle verantwoordingspaniek om', een oordeel kan vellen over de innovatie en ook een besluit mag nemen. Hiervoor is een denkomslag nodig, met name binnen gemeenten.

*Samenhang met andere oplossingen*

Een hoog ambitieniveau hangt tot op zeker hoogte samen met alle andere oplossingsrichtingen, aangezien de overheid op veel vlakken 'het goede voorbeeld moet geven' en alle andere oplossingsrichtingen kan faciliteren als het daar de noodzaak toe ziet. Een directe link is er met de oplossingsrichtingen 'onderzoek en kennisontwikkeling', 'realistische verdienmodellen voor

innovatie', en 'programmatische aanpak' aangezien het toekennen van subsidies, een flexibele opstelling en het faciliteren van samenwerking tussen de overheid en het bedrijfsleven een belangrijke rol spelen in de oplossingen.

### 5.2.2 Aanbesteden op kwaliteit

*Wat houdt de oplossingsrichting in?*

Uit de literatuur blijkt dat aanbesteden op kwaliteit veel voordelen biedt (EIB, 2015a) en vanuit de sector wordt aangegeven dat EMVI-aanbestedingen hebben geleid tot innovatieve oplossingen. Om innovaties verder te stimuleren, heeft het dan ook de voorkeur om aanbesteden op kwaliteit een hoge prioriteit te geven. De kwaliteitswinst bij EMVI-aanbestedingen hangt wel sterk samen met het gewicht van kwaliteit in de beoordeling. EIB-onderzoek naar EMVI-aanbestedingen (EIB, 2015a) geeft aan dat bij één op de drie EMVI-aanbestedingen het gewicht van kwaliteit in onderzochte aanbestedingen minder dan 10% was. Bij deze projecten kwam geen kwaliteitsonderscheid naar voren en werden slechts de transactiekosten bij opdrachtgever en opdrachtnemer vergroot. Een ander bepalend aspect is de keuze van de EMVI-criteria. Deze keuze moet vooraf goed worden doordacht, waarbij door opdrachtgever en mogelijk ook door marktpartijen in beeld wordt gebracht welke projectkenmerken het meest doorslaggevend zullen zijn voor goede uitvoering, inclusief een kansendossier. Deze kenmerken zullen moeten worden vertaald in 2 à 3 onderscheidende EMVI-criteria.

Het integraal aanbesteden van projecten (projecten niet opdelen, maar in zijn geheel aanbesteden) kan een tweetal belangrijke voordelen hebben: allereerst vermindert het coördinatiekosten aangezien partijen die ieder met een deel van het project bezig zijn, minder langs elkaar heen werken. Ten tweede zorgt integraliteit voor betere oplossingen: door bijvoorbeeld zowel de aanleg van een weg als het lichtplan als één project aan te besteden, kunnen oplossingen voor het licht makkelijker in een weg worden verwerkt dan wanneer de ene bouwer met de weg en een andere met het licht belast is. Integraliteit hangt samen met de scope: ook beheer en onderhoud deel uit laten maken van de opdracht, stimuleert innovatie. De hogere realisatiekosten waar innovaties mee gepaard kunnen gaan, kunnen dan in de gebruiksfase van het project worden goedgemaakt. Er zijn echter ook projecten waarvoor een integrale aanpak een te zware constructie is. Bij dit type projecten moet eerder worden gezocht naar kleinere, incrementele innovaties.

*Wat is nodig aan facilitering?*

Aanbesteden op kwaliteit stimuleert innovatie het meest wanneer kwalitatieve aanbestedingen leiden tot terugverdienmogelijkheden voor innovaties. De sector geeft aan dat het niet toestaan van octrooien in uitvragen en het toe-eigenen van innovaties door de overheid grote drempels voor innovatie vormen omdat zij de terugverdienmogelijkheid van een innovatie beperken. In 2009 is daarom het 'Convenant intellectueel eigendom' opgesteld door Rijkswaterstaat, Bouwend Nederland, het ONRI, het octrooiencentrum Nederland en het CROW. Het convenant is ook juridisch getoetst. In het convenant is afgesproken dat opdrachtnemers via open licenties hun octrooien en andere rechten tegen vergoeding beschikbaar stellen aan opdrachtgevers. Hierbij kunnen opdrachtgevers gebruik maken van innovaties, terwijl opdrachtnemers de intellectuele eigendomsrechten behouden. Het convenant lijkt echter bij de opdrachtgevers in vergetelheid geraakt. Het zou opnieuw tegen het licht gehouden kunnen worden en ook weer onder de aandacht kunnen worden gebracht. Het kunnen waarderen van octrooien in aanbestedingen zal innovatie immers stimuleren.

Zoals hierboven geschetst is integrale aanbesteding van projecten kansrijk voor innovatie (DBM en DBFMO contracten). Dergelijke aanbestedingen zorgen voor de uitdaging om processen beter in te regelen. Total Cost of Ownership en Life Cycle Assessment gaan een rol spelen, waardoor gebouwd wordt met de lange termijn in ogenschouw. Dergelijke constructies creëren een prikkel om te innoveren, aangezien de hogere investeringskosten (bijvoorbeeld in hogere kwaliteit) kunnen worden gecompenseerd door lagere beheerkosten. De investering kan daarmee op langere termijn terugverdiend worden. DBM en DBFMO-constructies hebben baat bij pre-concurrentiële samenwerking. Door hun grotere schaal kan vroegtijdige samenwerking tussen verschillende partijen bijdragen aan een betere uitvraag. Binnen projecten stimuleren

dergelijke contracten de samenwerking en verbeteren zij het resultaat door de inbreng van verschillende expertises.

#### **Case study: Millennium Dome**

Een voorbeeld van integraal werken aan een project is de Millenium Dome in London. Tijdens de bouw van de Dome bestond het projectteam uit verschillende bouwbedrijven die samenwerkten als een eenheid. Dit betekende dat de bedrijfsspecifieke namen en logo's werden verwijderd en bezoekers niet konden onderscheiden van welk bedrijf de projectleden kwamen. Dit creëerde een cultuur van gemeenschappelijke doelen en vertrouwen. In dit specifieke geval van de bouw van de Dome werd bovendien communicatie via geformaliseerde contractmethoden niet geaccepteerd. Deze vorm van vertrouwen en projectmanagement is echter zeldzaam in de zeer competitieve en contract gebaseerde bouwsector.

Door deze integrale manier van werken wordt afgestapt van de focus op individuele bedrijven en komt het goed afronden van een project centraal te staan. Partijen zijn meer geneigd om kennis te delen en te innoveren (Salter and Gann, 2000).

Rahola schetst een aantal vereisten om DBM-contracten met succes te kunnen toepassen:

- een competitieve aanbestedingsprocedure die een dialoog tussen de opdrachtgever en de kandidaten mogelijk maakt;
- prestatiegerichtes specificaties met realistische, maar ambitieuze minimale vereisten en een aantal duidelijke, meetbare gunningscriteria;
- een eerlijke en solide methode voor prestatiegarantie;
- aanbestedingsvereisten die communicatie tussen de kandidaten en de opdrachtgever mogelijk maken en die teamwork binnen het team van kandidaten (het consortium) stimuleren (Rahola, 2015).

In relatie tot bovenstaande punt van prestatiegerichtes specificaties geldt dat facilitering op het gewicht van EMVI-criteria in de praktijk nodig is. Ervaringen met de vormgeving en uitwerking van EMVI-criteria worden nog te beperkt uitgewisseld. Het verder documenteren en analyseren van geschikte criteria kan via een EMVI-bibliotheek worden verbeterd.

Naast simpelweg een lager gewicht toekennen aan prijs, hebben opdrachtgevers nog een aantal mogelijkheden om innovatie te stimuleren in aanbestedingen. Het vastleggen van de prijs in aanbestedingen is een manier om kwaliteit de differentiërende factor te laten zijn (zie kader over Roges). Door de mogelijkheid te bieden om ook te gunnen op zaken die niet in de uitvraag staan, kunnen innovatieve ideeën worden beloond. Een percentage opnemen voor 'originaliteit van de oplossing' in de uitvraag zou hiervan een praktische vorm kunnen zijn. Van opdrachtnemers kan daarnaast gevraagd worden om, bij projecten met een langere horizon, elke 5 jaar een innovatieplan te maken: hoe wordt het bestaande product de komende vijf jaar verbeterd? Kansen op vervolgoopdrachten bij voldoende innovatieprestatie opnemen in aanbestedingen is een andere manier om innovatie te stimuleren. Een kwalitatief beter eindproduct kan ook tot stand komen door van opdrachtnemers te vragen kennis van de sector en de eindgebruiker op te doen. In de interviews is bij voorbeeld naar voren gekomen dat innovaties in de bouw van een ziekenhuis tot stand zijn gekomen door gesprekken met artsen.

#### **Case study: Roges**

De stichting Roges helpt onder andere schoolbesturen met het formuleren van een uitvraag gebaseerd op een vastgesteld budget. Er komen twee tot drie offertes met dezelfde prijs, waardoor men concurreert op de kwaliteit van het gebodene en de mate waarin men in staat is de eisen en zo mogelijk ook extra wensen te vervullen en wellicht meer te bieden. Meerkosten worden bovendien uitgesloten omdat het bestek van de opdrachtnemer is, waardoor risico's voor de opdrachtgever afnemen. In Tilburg zijn op deze wijze twee scholen gerenoveerd, tot grote tevredenheid van de opdrachtgevers. (<http://www.roges.nl>).

Het mee laten wegen van eerdere prestaties van bouwbedrijven (past-performance) is een goede manier om de kwaliteit van de oplevering te waarborgen. Hiertoe is het nodig dat informatie over prestaties in het verleden inzichtelijk is. Hoe dit vorm kan krijgen, bespreken we in paragraaf 5.2.4. Wanneer een uniform past-performance systeem kan worden toegepast, kunnen specifieke prestatie-eisen uit het verleden worden opgenomen in aanbestedingen en kunnen goede prestaties worden beloond.

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

Aanbestedingen met een groot gewicht voor kwaliteit en een integrale invalshoek adresseren de belemmeringen en inefficiënties die optreden bij veel huidige aanbestedingsvormen. Door beschermde innovaties op enige wijze toe te staan, kunnen kwalitatieve aanbestedingen het internaliseren van baten mogelijk maken: de ontwikkelaar wordt beloond. Ook het meewegen van prestaties uit het verleden kan kwalitatief betere (en eventueel innovatievere) aanbieders belonen. Daarnaast zorgt een integrale aanbesteding voor betere oplossingen en de verlenging van de horizon van projecten zorgt ervoor dat de lange termijn belangrijk wordt. Dit brengt efficiencyvoordelen met zich mee en zorgt ervoor dat duurzamer zal worden gebouwd.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Het sturen op aanbestedingen met kwaliteit brengt een aantal aandachtspunten met zich mee. Belonen van (grootschalige) innovaties in uitvragen betekent een sterkere positie voor grote bedrijven die de mogelijkheid hebben innovaties te ontwikkelen en te beschermen. Kleinere aannemers hebben deze mogelijkheid niet, waardoor hun positie op de markt van aanbestedingen kan verzwakken. Kwaliteit kan bij projecten ook zodanig worden ingekleed, dat kleinere bedrijven incrementele innovaties kunnen realiseren.

Bij DBM en DBFMO-constructies wordt het risico van de opdracht helemaal naar de uitvoerder gebracht. Het goed verdelen van risico's in dergelijke opdrachten is van belang. Ervaringen in het verleden hebben aangetoond dat het inschatten van risico's complex is en het verkeerd inschatten ervan grote gevolgen kan hebben. Het inschatten van de risico's wordt verder bemoeilijkt door de lange termijn van dergelijke opdrachten: ontwikkelingen op andere gebieden, bijvoorbeeld ICT, gaan snel. In deze contractvormen moet een manier gevonden worden om ontwikkelingen en verbeteringen deel uit te laten maken van de beheerfase.

Met betrekking tot het gebruiken van past-performance, moet een manier gevonden worden om de prestaties van nieuwe toetreders te kunnen evalueren en mee te kunnen nemen in de aanbesteding. Daarnaast moet een manier gevonden worden om prestaties toe te rekenen aan individuele bouwbedrijven bij complexe projecten met veel partijen.

Om succesvol kwalitatief aan te besteden is het van belang dat het kennisniveau van opdrachtgevers over kwalitatieve aanbesteding omhoog gaat. Samenwerking tussen bijvoorbeeld gemeenten en het opzetten van de eerder genoemde EMVI- bibliotheek kan deze kennis vergroten.

*Samenhang met andere oplossingen*

Zoals hierboven is beschreven, kan aanbesteden op kwaliteit bijdragen aan realistische verdienmodellen voor innovatie, wanneer innovaties op enige wijze kunnen worden beloond in de uitvraag, bijvoorbeeld door octrooien te kunnen waarderen. Daarnaast helpt een past performance-systeem om een kwalitatieve factor te koppelen aan prestaties uit het verleden.

Daarnaast heeft het breed toepassen van geïntegreerde contractvormen aanzienlijke kennisconsequenties voor zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers. Niet alleen zijn de projecten waar het hier om gaat complexer naar aard en scope, ook de verschuiving van verantwoordelijkheden richting marktpartijen is groot. Nieuwe competenties moeten hierbij worden ontwikkeld, bijvoorbeeld rond risicomanagement en integraal projectbeheer. Voor MKB-bedrijven leidt deze ontwikkeling tot een verdere behoefte aan professionalisering. Brancheverenigingen kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

### 5.2.3 Realistische verdienmodellen voor innovatie

*Wat houdt de oplossingsrichting in?*

Uit de gesprekken komt naar voren dat het niet kunnen terugverdienen van investeringen in innovaties een van de belangrijkste belemmeringen voor innovaties vormt. Het streven naar realistische verdienmodellen wanneer sprake is van grote maatschappelijke baten in combinatie met onrendabele investeringen voor individuele bedrijven, verdient dan ook de aandacht. De business case voor innovatie komt eerder rond bij aanbestedingen met een onderhoudscomponent, zoals in paragraaf 5.2.2 is beschreven. Ook een programmatische aanpak (beschreven in paragraaf 5.2.5) kan door grotere volumes bijdragen aan een betere business case. Serieel en modulair bouwen zijn procesinnovaties op zich en faciliteren bovendien productinnovaties, bijvoorbeeld in componenten (Hobday, 2000). Serieel bouwen heeft volgens de geïnterviewden geleid tot meer flexibiliteit van gebouwen, lagere bouwkosten en kortere bouw tijden.

*Wat is nodig aan facilitering?*

Zoals in de vorige paragraaf is geschetst, kan het op een goede manier waarderen van octrooien in aanbestedingen het verdienmodel van innovatie bevorderen. Vaste, lange raamcontracten met een vooraf vastgesteld volume bieden meer zekerheid op omzet en vergroten zo de ruimte voor innovatie. Bovendien verbeteren zij de samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Het faciliteren van Esco's en Circulaire Esco's, waarbij producenten eigenaar blijven van restmaterialen, kan leiden tot nieuwe concepten en verdienmodellen.

Voor innovaties die bedrijfseconomisch voor individuele partijen niet renderen, maar wel grote maatschappelijke baten kennen, is regie en afstemming gewenst. Hier speelt veelal dat diegenen die de kosten moeten maken niet dezelfde zijn als diegenen die de opbrengsten ontvangen. Het totale project kan bedrijfseconomisch rendabel zijn, maar zonder effectieve coördinatie komt het toch niet tot stand. Mocht er ook na coördinatie en afstemming sprake zijn van bedrijfseconomisch onrendabele activiteiten bij projecten met maatschappelijke baten, dan is er sprake van een onrendabele top, die ergens genomen zal moeten worden wil het project van de grond kunnen komen. De projecten die (nog) niet zijn om te zetten in een bedrijfseconomisch rendabele 'business case' kunnen echter alleen van de grond komen als ergens het onrendabele deel wordt afgedekt.

Het valt niet te verwachten dat het bedrijfsleven of de financiële sector deze top zonder garantie op rendement zal afdekken. Dit betekent dat dergelijke activiteiten alleen van de grond komen als de overheid het gat (goedgeels) gaat dichten. Dit kan via subsidies, regelgeving die de kosten verlaagt of opbrengsten verhoogt, door goedkoop verstrekken van grond of het afdekken van risico via overheids garanties. Ook het optreden als 'launching customer' door de overheid is hierbij een mogelijkheid. Omgekeerd kunnen activiteiten die innovatie tegenhouden extra worden belast en kunnen fiscale maatregelen worden getroffen om procesinnovatie te stimuleren.

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

De oplossing zorgt vooral voor de mogelijkheid om baten die gepaard gaan met innovaties te internaliseren. Los van moeilijk te internaliseren baten, zal de oplossing innovatie in brede zin stimuleren: wanneer (meer) geld verdiend kan worden met innovatie, zullen partijen de mogelijkheid aangrijpen en zich op de markt van bouwinnovatie begeven. Ook partijen van buiten de sector die de mogelijkheid hebben om IT en bouw te koppelen, zoals TomTom en Google, zullen eerder geneigd zijn naar de bouwsector te kijken wanneer business cases een positief resultaat brengen.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Voor realistische verdienmodellen is samenwerking tussen ketenpartners veelal noodzakelijk. Samenwerking komt goed tot stand wanneer de voordelen snel te gelde gemaakt kunnen worden, maar wanneer een positieve uitkomst lange termijn inspanning vergt van alle partijen, blijkt dit in de praktijk vaak moeilijker. Het creëren van verdienmodellen waarbij partijen zich

open stellen en over de eigen schaduw heen stappen, vergt tijd en geld, wat de bereidwilligheid van partijen op termijn onder druk kan brengen. Daarnaast vergt de oplossing een ambitie van partijen en waarschijnlijk ook van de overheid, om eventuele onrendabele toppen van innovatie af te dekken.

#### *Samenhang met andere oplossingen*

Een programmatische aanpak<sup>3</sup> maakt realistische verdienmodellen mogelijk, aangezien partijen samenwerken, risico's kunnen verdelen en kunnen delen in de opbrengst. Daarnaast is de overheid de aangewezen partij om bedrijfseconomisch onrendabele projecten met grote maatschappelijke baten te faciliteren. Tot slot hangt de ontwikkeling van innovatie samen met de mate waarin kwalitatieve aanbestedingsvormen verdienmodellen faciliteren.

#### 5.2.4 Past-performancesysteem

##### *Wat houdt de oplossingsrichting in?*

De bouw kent geen centraal, nationaal toegankelijk systeem waarin de kwaliteit van bouwbedrijven op basis van prestaties bij het uitvoeren van grootschalige opdrachten wordt gemeten en gemonitord. Voor kleine opdrachten zijn bouwprestaties.nl en werkspot.nl sites waarin aannemers bij kleine projecten worden beoordeeld, maar voor grotere projecten bestaat een dergelijk centraal past-performance systeem niet. Het beter meten van de prestaties van bouwbedrijven in het verleden en het onderling vergelijken hiervan kan meerdere doelen dienen (EIB 2014a):

- Het versterken van de positie van de consument en grote opdrachtgevers door meer inzicht te bieden in de prestaties van bedrijven
- Het verbeteren van de samenwerking tussen opdrachtnemers en professionele opdrachtgevers door dialoog en delen van informatie
- Het verbeteren van de prestaties van de sector als geheel.

Het eerste punt heeft betrekking op de consument, die één of twee keer in zijn leven een nieuwbouwwoning koopt of een grote verbouwing laat doen maar voor een goed resultaat te weinig inzicht heeft in de prestaties van potentiële opdrachtnemers. Een goed past performance systeem dat aan dit doel beantwoordt, is gebaseerd op de beoordelingen van andere consumenten, representatief door grote aantallen en geeft inzicht in de prestaties van bedrijven op deelaspecten, bij nieuwbouw en bij verbouw. De bestaande systemen als werkspot.nl en bouwprestaties.nl hanteren of geen criteria (uitsluitend subjectieve beschrijving van ervaringen) of algemene, multi-interpretabele criteria als 'kwaliteit organisatie' en 'kwaliteit bouwfase', waardoor inzicht in specifieke kenmerken als service, oog voor detail in afwerking en beperking van overlast niet inzichtelijk worden.

Het tweede doel betreft de grotere, frequente opdrachtgevers die informatie over prestaties in het verleden vooral gebruiken in de preselectie bij nieuwe aanbestedingen, deze informatie delen met andere vergelijkbare opdrachtgevers en die ook hun eigen optreden als opdrachtgever willen verbeteren. Een goed past performance systeem dat aan dit doel beantwoordt, is gebaseerd op projectevaluaties (EIB, 2011b) en bevat idealiter een vorm van dialoog tussen opdrachtgever en opdrachtnemer en combineert de kennis die aanwezig is bij diverse opdrachtgevers (EIB 2014a). Voor marktpartijen kan een past performancesysteem de bereidheid tot innoveren vergroten. Investerings in succesvolle verbeteringen en kwaliteiten kunnen immers als selling point zichtbaar worden gemaakt naar andere opdrachtgevers.

##### *Wat is nodig aan facilitering?*

Zoals bovenstaande laat zien, zijn idealiter twee past-performancesystemen beschikbaar: een voor de consument en de kleine opdrachtgever en een voor grote opdrachtgevers die bouwprojecten met grote schaal en omvang uitzetten.

De 'kleine' opdrachtgever is het meest gebaat bij een centraal punt waar hij terecht kan voor betrouwbare informatie over de prestaties van bouwbedrijven. Een eerste stap voor verbetering

---

<sup>3</sup> De programmatische aanpak wordt beschreven in paragraaf 5.2.5.

is dan ook het verbeteren en eventueel integreren van de bestaande benchmarksystemen, zodat de informatie breder toepasbaar is en beter is toegespitst op de gebruiker. De website [Bouwprestaties.nl](http://Bouwprestaties.nl), het huidige systeem van past performance-meting voor kopers van nieuwbouwwoningen, kan bijvoorbeeld uitgebreid worden met herstel en verbouw en meer informatie en duidelijkheid geven over de kwaliteit van het eindproduct.

Een tweede stap is dat de systemen voor professionele publieke opdrachtgevers op sommige punten zouden moeten worden geïntegreerd om een zo groot mogelijk draagvlak te creëren en versnippering te voorkomen. Bestaande systemen van past performance voor gemeenten en andere overheden kunnen geïntegreerd worden, al dan niet onder de paraplu van een overkoepelende organisatie. Dit vergroot het effect van de transparantie: aannemers die goed presteren in de ene gemeente plukken hiervan ook de vruchten bij opdrachten in andere gemeenten.

Een derde stap kan bestaan uit het organiseren van één centraal punt, waarbij de informatie op de specifieke gebruiker toegespitste wijze is te ontsluiten. Tegelijkertijd kunnen de prestaties van de bouw als geheel, dan wel deelsectoren, hieruit worden gedestilleerd. Door innovatiekracht mee te nemen als specifiek element in het systeem, kunnen innovatieve prestaties direct worden beloond.

In het buitenland zijn goede voorbeelden van systemen die transparant de past performance meten. In Denemarken is wettelijk vastgelegd dat publieke opdrachtgevers alleen inschrijvers mogen toelaten die hun prestaties op verschillende deelaspecten in de afgelopen periode kunnen aantonen. Het gaat om zowel subjectieve als objectieve criteria. Deze prestaties zijn centraal vastgelegd en publiekelijk inzichtelijk. In het Verenigd Koninkrijk worden bouwbedrijven jaarlijks geëvalueerd waarna zij hun eigen prestaties kunnen vergelijken met die van anderen in de sector. Deze prestaties zijn niet openbaar. In beide landen zijn goede ervaringen met de past performance en benchmarksystemen, al zijn de representativiteit, het kosten-niveau en de transparantie nog wel aandachtspunten (EIB, 2014a).

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

Past-performancesystemen dragen bij aan een transparante markt en lossen informatie asymmetrie tussen opdrachtgever en opdrachtnemer op. Daarbij zorgen ze ervoor dat reputatiemechanismen een rol spelen. Benchmark systemen dragen ertoe bij dat organisaties met een goede (of innovatieve) reputatie worden beloond, waardoor investeren in innovatie kan leiden tot hogere omzet.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Zoals in paragraaf 5.2.2 al is besproken, moet bij gebruik van een benchmark in de preselectie van aanbestedingen een manier worden gevonden om nieuwe toetreders te beoordelen ondanks het ontbreken van prestaties in het verleden. Daarnaast moeten prestaties bij complexe projecten met veel partijen gewogen worden. Voorkomen moet worden dat partijen die goed presteerden binnen een falend project negatieve gevolgen ondervinden van een past-performancesysteem.

Het opzetten van een past-performancesysteem leidt tot coördinatie- en bekostigingsvraagstukken. Voor professionele (publieke) opdrachtgevers die terugkerend gebruik maken van de past-performancesystemen kan met een abonnementsvorm worden gewerkt. Voor consumentensites kan de onafhankelijkheid van het systeem geholpen zijn met een tijdelijke bekostiging vanuit de rijksmiddelen. Dit proces kan tot stand komen via zelfregulering, in een convenant tussen alle betrokkenen, maar vereist wel een trekker, zoals een branchevereniging (EIB, 2014a).

*Samenhang met andere oplossingen*

Een past-performancesysteem kan aanbesteden op kwaliteit ondersteunen, door preselectie van innovatieve aanbieders mogelijk te maken en innovatieve opdrachtnemers te belonen in de aanbesteding.

### 5.2.5 Programmatische aanpak

*Wat houdt de oplossingsrichting in?*

Een programmatische aanpak stuurt aan op middellange tot lange termijn doelen in een complexe omgeving, waarbij meerdere actoren betrokken zijn. Met name grote, integrale uitdagingen, zoals de verduurzaming van de woningvoorraad en vervanging van verouderde infrastructuur, lenen zich voor een programmatische aanpak. Een programmatische aanpak is doorgaans op te delen in met elkaar samenhangende projecten. Door de lange termijn doelen, gedeelde verantwoordelijkheden en gedeelde winsten zijn programma's geschikt om individuele belangen en collectieve belangen met elkaar te verenigen. Een programmatische aanpak maakt het bovendien mogelijk om de risico's verbonden aan het realiseren van de maatschappelijke opgaven, effectief te managen. Binnen een programma kan een aantal risicovolle elementen 'over de projecten heen' worden beheerst en over een groot aantal belanghebbenden worden verdeeld. Ook kan binnen programma's specifieke kennis worden opgebouwd. Een programmatische aanpak zorgt door de beschikbare financiële en personele middelen voor een efficiënte kennisopbouw en -deling.

*Wat is nodig aan facilitering?*

Het is duidelijk dat samenwerking tussen verschillende publieke en private partijen nodig is om programma's vorm te geven en dat het gaat om meerjarige samenwerking. Dit betekent op praktisch niveau dat huidige losse projecten en pilots moeten worden ingebed in een bredere programmatische aanpak. Gezien de schaalgrootte, de complexiteit en de afhankelijkheden zullen groot opgezette programma's snel geconfronteerd worden met de huidige beperkingen op het gebied van wet- en regelgeving, aanbestedingsregels en ruimtelijk beleid. Institutionele vernieuwing en een faciliterende overheid zijn cruciaal voor het slagen van een programmatische opzet.

Bij de vormgeving van programma's zijn verschillende invalshoeken en onderverdelingen mogelijk. Gedacht kan worden aan thema's (bijvoorbeeld verduurzaming, circulaire economie), markten (bijvoorbeeld vervanging van infrastructuur, verduurzaming woningbouw) en institutionele richtingen (bijvoorbeeld innovatief opdrachtgeverschap, ketenregie en systeemintegratie). Welke invalshoek ook wordt gekozen, het is van belang om het programma helder af te bakenen. Het is daarbij zaak om diverse lopende initiatieven te bundelen en nieuwe acties in gang te zetten. Op het niveau van de programma's is het belangrijk om doelen te formuleren, naast eventuele doelen op macroniveau. Door de doelen helder te formuleren en de weg er naartoe op praktisch niveau uit te werken, kunnen acties, rollen en verantwoordelijkheden worden toebedeeld.

#### **Case study:** Hoogwaterbeschermingsprogramma

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is opgezet om de omvangrijke opgaven voor de waterveiligheid op de korte en de lange termijn te kunnen realiseren. Het HWBP kent zijn oorsprong in het Deltaprogramma van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, dat de visie voor de waterveiligheid in ons land bevat.

In het HWBP werken Rijkswaterstaat en de waterschappen samen aan de voorbereiding en de uitvoering van concrete projecten. Door samenwerking, ook met waterbouwbedrijven en ingenieursbureaus, wordt kennis bij elkaar gebracht en nieuwe kennis ontwikkeld. Opgaven binnen dit domein vallen binnen de Topsector Water, één van de door het ministerie van EZ opgezette topsectoren. Binnen de Topsector Water werken marktpartijen samen in de Taskforce Deltatechnologie.

Voor de uitvoering van het HWBP is jaarlijks een bedrag van ruim € 1 miljard beschikbaar. Een groot deel van dit bedrag betreft uitbesteed werk aan marktpartijen in de waterbouwsector. In grote lijnen geven de beschikbare financiële middelen het marktperspectief aan waar de verschillende innovaties op kunnen worden gericht. De middelen komen van Rijkswaterstaat en de gezamenlijke waterschappen.

Innovaties binnen het HWBP komen op verschillende manieren tot stand. Bij concrete projecten wordt via EMVI de sector uitgedaagd om kwaliteit te verhogen en processen te optimaliseren, bijvoorbeeld via omgevingsmanagement. Daarnaast wordt in project overstijgende verkenningen door overheid en markt gezocht naar (onder meer technische) oplossingen die niet in één individueel project kunnen worden toegepast. Deze pre-concurrentiële oplossingen worden vervolgens in opeenvolgende projecten toegepast. Daarnaast wordt bij grote projecten (bijvoorbeeld dijkversterkingen) soms eerst een deelproject uitgevoerd, waarin wordt geëxperimenteerd met nieuwe technieken. Risico's op dit deelproject worden door het totale programma gedragen. Succesvolle nieuwe technieken worden uitgerold binnen het grotere project. Deze opzet creëert marktperspectief voor partijen die bij de nieuwe ontwikkelingen betrokken zijn.

Het HWBP werkt hiermee als sterke katalysator voor vernieuwing in de waterbouw. Zowel technische innovatie als procesinnovatie en sociale innovatie hebben een plaats binnen het HWBP. Individuele opdrachtgevers vullen de resultaten van de pre-concurrentiële innovatie aan met eigen initiatieven zoals het openen van een innovatieloket voor marktpartijen met eigen ideeën, het starten van interne opleidingen van projectmanagers en het verkennen van nieuwe samenwerkingsvormen in de voorbereiding van concrete projecten.

### **Case study: Stroomversnelling**

De focus in de woningbouw is de laatste zes jaar verschoven van 60 tot 80% energiereductie naar Nul op de Meter (NOM). In 2013 is de Deal Stroomversnelling getekend, een initiatief van bouwers en woningcorporaties, om de Nul op de Meter renovatie van 111.000 huurwoningen in 2020 mogelijk te maken. In 2015 is de vereniging Brede Stroomversnelling opgericht om Nul op de Meter verder te brengen en op grote schaal mogelijk te maken voor bestaande bouw en nieuwbouw. Stroomversnelling telt momenteel ruim 50 leden: woningcorporaties, aanbieders (bouwbedrijven), toeleverende industrie, gemeentes en netwerkbedrijven, en staat open voor iedereen die wil en kan bijdragen aan de transitieopgave naar energieneutraliteit. Daarnaast zijn er verschillende partnerschappen gesloten met partijen zoals Federatie Ruimtelijke Kwaliteit, TKI Urban Energy, Centrum Veilig Wonen en Efectis ([www.stroomversnelling.nl](http://www.stroomversnelling.nl)).

De urgentie van de verduurzamingsopgave in de woningbouw was de reden dat veel partijen zich aansloten, en nog steeds aansluiten, bij Stroomversnelling. Door inzichtelijk te maken dat de grote volumes in de toekomst niet uit nieuwbouw voort zullen komen, maar uit het verbeteren van de bestaande voorraad, is animo gecreëerd voor deelname aan het programma. De omzetvoorspelling heeft een belangrijke rol gespeeld voor bouwers om deel te nemen. De noodzaak om deel te nemen werd aangewakkerd door een beeld te schetsen dat niet deelnemen een (innovatie)achterstand op zou leveren, aangezien het delen van kennis op het gebied van duurzaamheidsinnovaties binnen het programma sneller tot resultaat leidt dan kennisontwikkeling op individuele basis. Tot slot was het aantrekken van niet-ingenieurs om het verhaal te vertellen, een van de redenen waarom partijen zich aansloten bij de Stroomversnelling.

Een programma als de Stroomversnelling heeft draagvlak en momentum nodig om succesvol te worden. Een aanlooptijd van 2,5 jaar is genomen om draagvlak te creëren en deelnemers te motiveren. Het programma is opgezet in de crisis, waarin bouwers op zoek waren naar manieren om omzet te genereren. Maatschappelijke druk en het Energieakkoord hebben ervoor gezorgd dat interesse in het programma groeide en het Ministerie van Binnenlandse Zaken bereid was om wetgeving aan te passen om NOM financieel aantrekkelijk te maken voor partijen. Het aantrekken van de markt zou een bedreiging kunnen vormen voor het succes van de Stroomversnelling, aangezien 'traditionele' aannemingsopdrachten weer groeien en hier sneller geld mee verdiend kan worden dan met lange termijninvesteringen in innovatie ten behoeve van de Stroomversnelling.

Ondanks dat er kritische geluiden te horen zijn over de Stroomversnelling, bijvoorbeeld dat de doelstelling niet gehaald zal worden en dat de kosten nog te hoog zijn in relatie tot de baten, heeft het Programma zijn nut bewezen. Binnen het programma wordt meer en beter

samengewerkt tussen toeleveranciers, opdrachtgevers en bouwers dan buiten het programma. Aangezien iedere deelnemende bouwer op zijn eigen wijze NOM-woningen kan creëren, zijn veel innovaties ontwikkeld zoals accu's voor het opslaan van zonne-energie in hoogbouw. Ondanks dat kennisdeling ook binnen de Stroomversnelling met moeite op gang is gekomen, worden de in het kader van Stroomversnelling ontwikkelde innovaties relatief vaak gedeeld met andere deelnemers. Door geïntegreerde contractvorming zorgt de Stroomversnelling er ook voor dat lokale, in duurzaamheid gespecialiseerde MKB'ers meeprofiteren.

Binnen een programmatische aanpak past pre-concurrentiële samenwerking. Door het gezamenlijk vormgeven van een programma en de deelprojecten door opdrachtgevers, opdrachtnemers en overige actoren in de keten, kunnen gezamenlijk goede uitvragen worden gecreëerd. Gezamenlijke inventarisatie leidt bovendien tot een betere risicoverdeling tussen opdrachtgever en opdrachtnemer (EIB, 2015c). Binnen gemeenten heeft pre-concurrentiële samenwerking ook op kleinere schaal geleid tot meer samenwerking met lokale bouwondernemingen en betere uitvragen, ook op het gebied van financieringsmogelijkheden. Door het vroeg betrekken van specialisten, kunnen uitdagende, maar zeker haalbare uitvragen worden geformuleerd. Daarnaast biedt een multidisciplinaire aanpak, waarbij kruisbestuiving tot stand komt, voordelen. Vanuit de opdrachtgever wordt de behoeftestelling centraal gesteld en deze nodigt vervolgens uiteenlopende disciplines uit om samen te denken en werken aan nieuwe oplossingen voor de geconstateerde behoefte.

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

Zoals gezegd, neemt een programmatische aanpak een groot aantal belemmeringen voor innovatie weg, mits aan de voorwaarden van samenwerking, institutionele vernieuwing en voldoende financiële en personele middelen wordt voldaan. Allereerst biedt een programmatische aanpak met meerjarige doelstellingen een wenkend perspectief voor partijen om in innovaties te investeren. Opschalingsmogelijkheden van innovaties worden vergroot door grote volumes van programma's en repeteerbaarheid van oplossingen, waardoor serieel en modulair bouwen toegepast kan worden. Daarnaast bestaat door de samenwerking tussen partijen en het afsluiten van contracten, de mogelijkheid om kosten en baten van innovatie te verdelen. De belemmering voor moeilijk te internaliseren baten kan op deze manier worden weggenomen. Risicomijdend gedrag kan worden aangepakt door goede afspraken tussen partijen over risicoverdeling, over de mate waarin afzonderlijke projecten risicodragend zijn en over de toepassing van en het toezicht op innovaties. Programma's dwingen partijen gezamenlijk na te denken over oplossingen, waarbij baten te winnen zijn voor alle deelnemers, waarmee het drempels voor samenwerking wegneemt. Programma's bevorderen leren over deelprojecten heen door hun functie als platform. Daarnaast zijn veel specialisten van verschillende disciplines bij programma's betrokken, waardoor kennisopbouw en -deling sneller plaats vindt dan wanneer uitsluitend afzonderlijke, kleine projecten worden uitgevoerd op ieders eigen, reeds bekende, specialisatiegebied. Wanneer programma's leiden tot aansprekende projecten, zoals bijvoorbeeld de Deltawerken in het verleden, kan een programmatische aanpak de werking van reputatiemechanismen in de bouw ondersteunen.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Het moge duidelijk zijn dat programma's niet vanzelf van de grond komen. Ze vereisen een grote hoeveelheid coördinatie en onderzoek. Aangezien het programma eerst afgebakend en lopende initiatieven geïnventariseerd moeten worden, gaat bij het opzetten van programma's de kost voor de baat uit. Het is van belang om het bedrijfsleven perspectief te bieden op voldoende omzet (uit opdrachten of uit innovaties wanneer dat het speerpunt is) om hun deelname en betrokkenheid in het beginstadium van het programma te bewerkstelligen.

Ervaringen met grote complexe opdrachten in het verleden hebben risicomijding juist in de hand gewerkt. Het is van belang dat het niveau van kennis op het gebied van risicomanagement in de sector omhoog gaat, om op verantwoorde wijze risico's binnen programma's te kunnen verdelen. Daarnaast zijn, zoals in paragraaf 4.3.5 al is besproken, voor de succesvolle uitrol van een idee vaak andere vaardigheden nodig dan specifieke ingenieursvaardigheden. Ook voor programma's geldt dat zij zijn geholpen met inhoudelijk

sterke, maar ook charismatische boegbeelden die partijen aan boord kunnen krijgen voor het programma.

Een programmatische aanpak is vaak grootschalig, waardoor de aandacht veelal getrokken wordt van grotere bouwmaatschappijen. Het MKB en creatieve startups zijn juist partijen die (incrementele) innovaties ontwikkelen. Het betrekken van het MKB en faciliteren van hun deelname aan programma's is dan ook een aandachtspunt.

#### *Samenhang met andere oplossingen*

Een programmatische aanpak hangt met name samen met een hoog ambitieniveau van de overheid. Zoals gezegd, een programmatische aanpak vereist visie, onderzoek en coördinatie en de overheid kan hier een belangrijke rol in spelen. Niet in de laatste plaats is consistent overheidsbeleid een belangrijke succesfactor voor een programmatische aanpak. Door de intensieve samenwerking tussen partijen en de mogelijkheid om lasten en baten te verdelen, kan een programmatische aanpak bijdragen aan realistische verdienmodellen voor innovatie.

### 5.2.6 Innovatiemanagement bij opdrachtgever en opdrachtnemer

#### *Wat houdt de oplossingsrichting in?*

Op innovatie afgestemde organisatiestructuren en een hoge mate van professionaliteit, zowel bij opdrachtgevers als bij opdrachtnemers, kunnen innovatie stimuleren. Bij zuilen tussen afdelingen binnen organisaties vindt kennisdeling, kennisopbouw en kennisborging minder plaats dan wenselijk en een gebrek aan kennisdeling werkt verkeerde (innovatie)beslissingen in de hand. Uit de interviews blijkt dat het optimaliseren van organisatie- en beloningsstructuren en het verhogen van het kennisniveau van medewerkers een innovatiever bouwsector kunnen bewerkstelligen.

#### *Wat is nodig aan facilitering?*

Het tijdelijke karakter van de projectgewijze productie in de bouw levert problemen op voor de accumulatie van kennis in de organisatie. Bouwers zullen daarom extra aandacht moeten schenken aan het op organisatieniveau integreren van de ervaringen opgedaan in projecten en het instellen van een organieke eenheid die zorgt draagt voor het vastleggen van de in projecten opgedane kennis en de inbreng van deze kennis in vergelijkbare nieuwe projecten (Gann, 2000) (Miozzo & Dewick, 2002). Een van de grote bouwconcerns heeft dit opgelost door innovatie uit de lijnorganisatie te halen en in een aparte businessunit onder te brengen. De ervaring is dat deze organisatiestructuur innovatie stimuleert. Innovatiemanagers en opdrachtgevers van buiten de organisatie noemen de keuze verstandig, omdat het een centrale plaats voor kennisborging van innovaties creëert en er binnen de unit tijd en budget is om verdienmodellen voor de innovaties te ontwikkelen. Deze organisatiestructuur zal niet voor elke organisatie werken, maar het voorbeeld geeft wel aan dat actief innovatiemanagement kan leiden tot goede resultaten.

Belonen van innovatief gedrag is ook een methode om (het delen van) innovaties door medewerkers te stimuleren (Hartmann, 2006). Het opnemen van creativiteit en innovatief gedrag in beoordelingsmethodieken kan hierbij helpen. Ook het opzetten van 'Greenfield organisaties' (losse organisaties met eigen IT-infrastructuur en verantwoordelijkheden met innovaties als doel, opererend onder de paraplu van de moedermaatschappij) stimuleren innovatie. Kleinere aannemers met weinig middelen voor innovatie kunnen bijdragen aan een innovatievere sector door een hogere professionaliteit. Door bijvoorbeeld nacalculatie goed in te regelen in het proces kan beter worden geleerd van fouten en zal sneller worden gezocht naar efficiënte oplossingen, met mogelijk innovaties tot gevolg. Het opzetten van een landelijk klanttevredenheidsonderzoek, gefinancierd vanuit de sector zelf, is voor opdrachtnemers een belangrijke stap in de richting van een betere klantrelatie en kan informatie geven over de invloed van innovaties op klanttevredenheid (EIB, 2008), al vormt de versnippering van de sector hiervoor een belemmering.

Personeelsbeleid is een goed instrument om de innovatiekracht te vergroten. Door Manley & McFallen (2006) is onderzoek gedaan in de wegenbouw in Australië naar de factoren die bepalen of wegenbouwers zich onderscheiden als innovatief. Een personeelsbeleid gericht op het

aannemen van hoger geschoolde jonge afgestudeerden is een van deze factoren. Ook uit de tussenevaluatie van het Kennisprogramma Bouw blijkt dat het vergroten van de competenties en vaardigheden van het personeel, zowel bij de hoofdaannemer als bij onderaannemers en toeleveranciers innovatie stimuleert. Opleiding en coaching is hierbij van belang. (EIB, 2015b). Daarnaast pleiten enkelen voor het aannemen van meer (innovatieve) hoger opgeleiden van buiten de bouw om kennis op te doen van de innovatiepraktijk in andere sectoren.

Kleine opdrachtnemers kunnen profiteren van innovatiebegeleiders die als doel hebben om de ondernemer bij te staan in het innovatieproces, waardoor de succeschansen toenemen. Het MKB is veelal niet gewend om innovaties breed uit te rollen en kent de valkuilen slechts in beperkte mate. Innovatiemanagers, aangesteld vanuit de overheid, kunnen als taak hebben om met een hoge mate van vrijheid de uitrol van innovatie te begeleiden, het project financieel te bewaken en daarover te rapporteren (korte lijnen naar RVO programmaleiders). De innovatiebegeleider kan in deze rol ook toezien op het effectief gebruik van budget, iets wat de subsidiegever nu moeilijk kan controleren. Een goede certificering voor degelijke begeleiders is essentieel.

Ook bij (met name kleine) opdrachtgevers kan de interne organisatiestructuur en samenwerking worden verbeterd. Innovatieve gemeenten hebben muren tussen afdelingen afgebroken, waardoor bijvoorbeeld de inkoopafdeling betere afwegingen kan maken bij het beoordelen van offertes. Optimalisatie van de kansen voor innovatie vraagt dat bij de opdrachtgever zowel planvormende als uitvoerende en beherende afdelingen betrokken zijn bij projecten (EIB 2016). Winst kan ook behaald worden door het evalueren van projecten (en ongegunde aanbestedingen) met opdrachtnemers te standaardiseren in processen. Tussen gemeenten lijkt er wel sprake te zijn van samenwerking op het gebied van innovatie, maar dergelijke samenwerkingen zijn weinig gestructureerd, zo geeft de sector aan.

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

De oplossing stimuleert kennisontwikkeling bij opdrachtgevers en opdrachtnemers.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Met name op het gebied van R&D en personeelsbeleid liggen uitdagingen voor bouwondernemingen. Bij kleinere aannemers speelt het probleem dat zij door druk op marges slechts in geringe mate kunnen investeren in cursussen voor medewerkers en onderaannemers en in software (BIM) en hardware. Het collectief met korting aanbieden van (3D) BIM kan een professionaliseringsslag bij kleinere ondernemingen faciliteren.

Grote bouwbedrijven hebben te maken met een toename van ZZP'ers in de markt, die verankering van innovatie wellicht minder relevant vinden. Daarnaast neemt het aantal MBO'ers dat kiest voor de bouw af. Het binden van jonge afgestudeerden, zowel MBO als HBO+ is een uitdaging om niet alleen innovatie in de sector te stimuleren, maar ook om de sector als geheel gezond te houden.

### 5.2.7 Onderzoek en kennisontwikkeling

*Wat houdt de oplossingsrichting in?*

Waar de vorige paragraaf zich expliciet richtte op innovatiemanagement binnen organisaties, gaat het in deze paragraaf om het stimuleren van innovatie door kennisontwikkeling en onderzoek tussen organisaties en buiten projecten om. Een gezamenlijke inspanning vanuit het bedrijfsleven, overheid en de kennisinstellingen gericht op het verhogen van de innovatiekracht in de bouw is van cruciaal belang (Aouad et al, 2009). Actieve rollen van de overheid en het georganiseerde bedrijfsleven als initiatiefnemers en financiële facilitators van kennisontwikkeling, zijn dan ook van belang bij deze oplossingsrichting.

*Wat is nodig aan facilitering?*

Uit de gesprekken blijkt dat de hele sector het eens is met de stelling dat onderzoek in de bouw beter gestructureerd kan worden en dat kennisontwikkeling beter van de grond komt wanneer platformen worden gecreëerd waarin ondernemers hun kennis kunnen delen. Zowel in de (internationale) literatuur (Na et al., 2006) als in de rondetafels wordt gepleit voor onderzoek op nationaal niveau, waarbij uitkomsten openbaar worden gemaakt. Dit kan op initiatief en met

financiële bijdrage van de overheid, maar ook bouwers geven aan zelf bereid te zijn een financiële bijdrage te leveren voor 'een nationaal kennislab'.

#### **Case study: ASPARi**

ASPARi (Asfalt Sector Professionalisering, Research & Innovatie) is een netwerk van organisaties in de bouw die met elkaar samenwerken ter versterking van de professionaliteit in asfaltwegenbouw. Door ontwikkelingen in de afgelopen jaren zijn de randvoorwaarden en opgaven voor deze sector ingrijpend veranderd. In 2006 heeft een aantal bedrijven uit de sector, de Founders, het besluit genomen hun krachten te bundelen en in ASPARi samen te werken. De Founders vertegenwoordigen samen ruim 80 procent van de sector en verwerken in Nederland meer dan 8 miljoen ton asfalt per jaar. ASPARi is gevestigd op de Universiteit Twente (UT) en werkt in nauwe samenwerking met de asfaltindustrie aan innovaties in de pre-concurrentiële fase ([www.aspari.nl](http://www.aspari.nl)).

Op kleine schaal wordt in netwerken gewerkt om innovatie te stimuleren. Voor de ontwikkeling van een nieuwe type beweegbare brug, samengesteld uit asfalt, beton en staal, is vanuit collectiviteit een PhD betaald, waarbij de ontwikkelde kennis als 'open innovatie' voor iedereen beschikbaar komt. 'Innovatie- of kennismakelaars' kunnen behulpzaam zijn in het organiseren van dergelijke samenwerkingen en kennisuitwisseling tussen partijen in de bouw. Als innovatiemakelaars kunnen volgens de literatuur professionele instituten en universiteiten optreden (Blayse, & Maley, 2004). De interviews schetsen echter het beeld dat dergelijke instituten relatief vaak ver van de bouwpraktijk af staan, waardoor de sector zelf, samen met de overheid, een logischer keuze lijkt om als kennismakelaar te fungeren. Ook het creëren van specifieke leerstoelen, bijvoorbeeld op gebied van ketenintegratie zodat er in het onderwijs (op alle niveaus) meer aandacht komt voor integrale samenwerking en kennisdelen, kan kennisverspreiding stimuleren (TNO, 2011).

Aangezien spelers in de bouw voorzichtig zijn in het delen van kennis, is het bij elkaar brengen van partijen die niet met elkaar concurreren een vorm die kennisontwikkeling kan stimuleren. Zowel in de literatuur (Lindt en Elkhuizen, 2008) als in de rondetafels komt dit aan de orde. Kleine aannemers en grote bouwondernemingen concurreren niet vaak met elkaar, dus het creëren van een platform waar zij kennis uitwisselen, ook met partijen van buiten de sector zoals ICT'ers, kan tot goede resultaten leiden. De overheid of eerder genoemde kennismakelaars zoals de Bouwcampus zijn geëigende initiatiefnemers. Ook deelname van grote spelers in kleine innovatieve spelers of innovatieve kernen binnen de grote spelers (intrapreneurship) kan stimulerend werken. Wederzijds leren en marktontwikkeling staan dan centraal.

Zowel overheidsfunctionarissen als bouwondernemingen zijn het erover eens dat de overheid een belangrijke rol heeft als aanjager, maar dat de overheid deze rol op nationaal niveau overdraagt aan het bedrijfsleven. Als voorbeeld wordt genoemd dat Rijkswaterstaat in het verleden over een grote eigen deskundigheid beschikte en een relevant netwerk wist te organiseren en te ontsluiten. Uit de O&O middelen werd budget beschikbaar gesteld voor onderzoek aan de universiteiten. Het onderzoeksprogramma werd mede vanuit het collectief aangestuurd. Nu vindt het onderzoek meer plaats in een samenwerking tussen bedrijven en universiteiten waarin de belangrijke sturende rol van de overheid vaak ontbreekt.

Op lokaal niveau worden wel initiatieven genomen, zoals een bootcampproces waarbij samen met markt een selectie uit 25-30 ideeën wordt gemaakt uit bestaande innovatieloketten, waarna vijf tot zes partijen pitches mogen doen en de drie meest kansrijke innovaties worden ondersteund met kennis. Daarnaast worden Green Deals gesloten, worden bijeenkomsten met lokale ondernemers gefaciliteerd en één gesproken gemeente heeft een 'toekomstfonds' van 50.000 euro per jaar, speciaal gereserveerd voor innovatieve bouwconcepten. Op nationaal niveau lijkt coördinatie van dergelijke initiatieven echter beperkt aanwezig.

Juist het fundamentele onderzoek, waarvan de resultaten moeilijk zijn in te schatten, wordt met relatief veel overheidsmiddelen ondersteund. Het klassieke R&D beleid is vooral gericht op

productinnovatie, terwijl de bouw ook behoefte heeft aan ondersteuning van procesinnovaties. In totaal profiteerden 23.000 bedrijven in 2015 van subsidieregelingen als de WBSO, slechts 500 hiervan kwamen uit de bouwsector (Koenen, 2016). Ter vergelijking: In 2014 is circa 15% van het totale WBSO budget naar de ICT-sector gegaan (Berentsen, 2015). De SBIR ('Small Business Innovation Research') daagt ondernemers uit om nieuwe producten te ontwikkelen en op de markt te brengen. De SBIR werkt echter nog niet goed volgens bouwondernemingen. Het is te kleinschalig, er zijn veel regels aan gekoppeld en het moet in concurrentie worden georganiseerd. Het is duidelijk dat landelijke innovatiebudgetten moeilijk bereikbaar zijn voor bouwondernemingen. Een meer transparante toegankelijkheid van deze budgetten zal gunstig zijn voor innovatieklimaat.

*Welke knelpunten adresseert de oplossing?*

Het faciliteren van onderzoek verbetert de kennisopbouw en kennisdeling. Cross-sectorale samenwerking en kennisdeling maakt het mogelijk maatschappelijke trends te betrekken in de kennisopbouw. Rijkswaterstaat communiceert bijvoorbeeld steeds meer met partners van buiten de GWW, zoals specialisten op het gebied van smart mobility en uit de auto-industrie, aangezien deze sector bepalend is voor welke richting het wegennetwerk zich zal moeten bewegen.

*Welke aandachtspunten brengt de oplossingsrichting met zich mee?*

Voor succesvolle kennisontwikkeling is samenwerking en verantwoordelijkheid nodig. Initiatief zal genomen moeten worden door de overheid en/of de sector zelf om kennisdeling op gang te krijgen, met steun van kennisinstellingen. Kennis wordt echter nog altijd moeilijk gedeeld, zo geven velen aan. Als voorbeeld wordt genoemd dat energieverbruik van panden als data wordt opgeslagen en gebruikt wordt voor nieuwe klanten, zodat op basis hiervan een beter (innovatiever, duurzamer etc.) ontwerp gemaakt kan worden. Pandeigenaren willen dergelijke informatie echter niet delen. Het opzetten van een kennisdatabank met de overheid of brancheverenigingen als eigenaar kan dergelijke informatie ontsluiten.

Voor succesvol, goed te implementeren onderzoek is intensieve samenwerking tussen HBO's en universiteiten en het bedrijfsleven gewenst. Bouwondernemingen geven aan dat onderzoek van universiteiten vaak van de dagelijkse bouwpraktijk afstaan. De klacht is dat de oplossingen die door universiteiten worden aangedragen, vaak niet integraal genoeg zijn. Bij het ontwikkelen van alternatieve bouwelementen wordt bijvoorbeeld te weinig rekening gehouden met het gemak van installeren in gebouwen en certificering.

*Samenhang met andere oplossingen*

Voor kennisontwikkeling en onderzoek is een ambitieuze overheid onmisbaar. De overheid zal samenwerking (op lokaal en nationaal niveau) moeten faciliteren en budget specifiek voor innovatie in de bouw moeten ontsluiten om innovatie in de sector naar een hoger plan te brengen. Voor succesvol kwalitatief aanbesteden is kennisontwikkeling van belang, aangezien dergelijk projecten complex zijn en risicomanagement en integraal projectbeheer vereiste competenties zijn.

### 5.3 Samenvatting

De oplossingsrichtingen om belemmeringen voor innovatie weg te nemen zijn in sommige gevallen praktisch en relatief eenvoudig te faciliteren. In andere gevallen is een meer ingrijpende verandering in de institutionele sfeer nodig, kan een substantiële financiële bijdrage de belemmeringen wegnemen, of is een investering in tijd en coördinatie gewenst. Uit figuur 1 blijkt dat een programmatische aanpak veel belemmeringen weg kan nemen, maar dat hierbij ook een afhankelijkheid van het ambitieniveau van de overheid bestaat. Daarnaast zijn voor de belemmeringen 'moeilijk te internaliseren baten' en 'beperkte kennisopbouw en -deling' meerdere oplossingsrichtingen mogelijk en misschien wel gewenst. Concluderend kan gesteld worden dat verschillende oplossingsrichtingen tezamen verkend moeten worden om de belemmeringen voor innovatie weg te nemen. Een beknopte samenvatting van de oplossingsrichtingen is weergegeven in tabel 5.1. Dit betreft een voorlopige uitwerking. Resultaten kunnen nog worden aangepast na aanvullende analyse.

Tabel 5.1 Samenvatting oplossingsrichtingen

| Oplossing                                             | Inhoud en facilitering                                                                                                                                                                                     | Aandachtspunten                                                                                                                                                                                                                                                                       | Samenhang met           |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Hoog ambitie-niveau overheid                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- formuleren visie en ambitie door overheid</li> <li>- flexibiliteit in toepassen regelgeving</li> <li>- consistentie in beleid</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- bestaande belangen werken ambities tegen</li> <li>- risico's nemen toe door flexibiliteit</li> </ul>                                                                                                                                         | Allen, met name 3, 5, 7 |
| 2. Aanbesteden op kwaliteit                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- waarderen innovatie in uitvraag</li> <li>- integrale projectbenadering</li> <li>- stimulerende contractvormen</li> <li>- past-performancesystematiek</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- manier om octrooien op te nemen in uitvraag niet helder</li> <li>- positie innovatieve bedrijven sterker, kleine bedrijven zonder innovatie zwakker</li> <li>- risicoverdeling in DBM en DBFMO contracten moeilijk te organiseren</li> </ul> | 3, 4, 7                 |
| 3. Realistische verdien-modellen                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- vaste, lange contracten</li> <li>- regie en afstemming</li> <li>- financiële prikkels</li> </ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- waarde samenwerking moet duidelijk zijn</li> <li>- prikkels voor bijdrage aan collectieve baten zijn nodig</li> </ul>                                                                                                                        | 1, 2, 5                 |
| 4. Past-performance-systeem                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- verbetering huidige past-performancesystemen</li> <li>- integratie past performance-systemen van publieke opdrachtgevers</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuwe toetreders moeilijk te waarderen</li> <li>- beoordeling prestaties individuele bedrijven in complexe projecten is onduidelijk</li> <li>- vergt coördinatie en bekostiging</li> </ul>                                                  | 2                       |
| 5. Programma-tische aanpak                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opzet van grootschalige, lange termijnprogramma's</li> <li>- samenwerking</li> <li>- faciliterende overheid</li> <li>- pre-concurrentiële samenwerking</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- vereist veel coördinatie en onderzoek</li> <li>- relatief grote risico's</li> <li>- positie kleine bedrijven moet worden gewaarborgd</li> </ul>                                                                                              | 1, 3                    |
| 6. Innovatie-management bij opdrachtgevers en -nemers | <ul style="list-style-type: none"> <li>- optimaliseren interne organisatiestructuur</li> <li>- faciliterend personeelsbeleid</li> <li>- professionaliteit</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- geringe middelen bij kleine ondernemingen</li> <li>- jonge afgestudeerden zijn moeilijk te binden</li> </ul>                                                                                                                                 |                         |
| 7. Onderzoek en kennis-ontwikkeling                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- initiatief en coördinatie, bijvoorbeeld door kennismakelaars</li> <li>- ontsluiten netwerk en budget</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennis wordt moeilijk gedeeld in de sector</li> <li>- investering in tijd en samenwerking is nodig door meerdere partijen</li> </ul>                                                                                                         | 1, 2                    |

Bron: EIB, Universiteit Twente

#### 5.4 Sectorspecifieke aandachtspunten

Net als voor de belemmeringen geldt, zijn de oplossingsrichtingen in mindere of meerdere mate toepasbaar op alle subsectoren van de bouw. Desalniettemin zijn er specifieke

aandachtspunten die gelden per subsector in relatie tot de oplossingsrichtingen. In onderstaande paragrafen gaan we hier dieper op in.

#### 5.4.1 GWW

In de GWW is een programmatische aanpak door Rijkswaterstaat vaker gebruikt voor grootschalige projecten, met in het algemeen goede resultaten. Voorbeelden zijn het Bereikbaarheidsoffensief Randstad (BOR) en meer recent het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Rijkswaterstaat zou op dit punt als voorbeeld kunnen dienen voor andere opdrachtgevers, zowel in de GWW als daarbuiten. In dergelijke programma's gaat in de komende tijd steeds meer samenwerking plaatsvinden op regionaal niveau. Daarom is de oplossingsrichting 'optimaliseren van innovatiemanagement' is in de GWW vooral van toepassing op de decentrale overheden. Voor de GWW is een hoog ambitieniveau een belangrijke oplossingsrichting, aangezien technologische ontwikkelingen de infrastructuur sterk raken. Een gedragen visie gekoppeld aan een programmatische aanpak is wenselijk om structuur te brengen in de opgaven die in de GWW spelen.

Meer dan in de andere bouwsectoren, vinden in de GWW knelpunten hun oorsprong in de aanbestedingsregels. De belemmering van Europese aanbestedingsregels maakt het voor overheden moeilijk om innovaties op te nemen in aanbestedingen, geven de geïnterviewden aan. Het is onduidelijk of dit feitelijk klopt, of dat de opmerking samenhangt met onbekendheid met en een juiste toepassing van de aanbestedingsregels zelf. Onderzoek in samenwerking met aanbestedingsexperts kan aantonen of en op welke wijze Europese aanbestedingsregels innovatie daadwerkelijk belemmeren. De kwalitatieve wijze waarop innovaties nu worden omschreven om innovatieve concepten toch in de uitvraag te verwerken, leiden niet altijd tot het gewenste resultaat. Een systeem om innovatie in grootschalige GWW-uitvragen te kunnen belonen, vereist aanvullende analyse. Om innovatie en meer in het algemeen kwaliteit in de GWW een kans te geven, moeten bovendien ontwerp en inhoud van de aanbestedingen worden verbeterd. Reputatiemechanismen zullen een grotere plaats moeten krijgen in het aanbestedingsproces. Oplossingen in deze richting vragen een aanpak op sectorniveau.

#### 5.4.2 Woningbouw

Binnen de woningbouw stimuleert de duurzaamheidsopgave innovatie. In het kader van een hoog ambitieniveau van de overheid, kunnen de eisen echter scherper gesteld worden, vindt een groot deel van de sector. Uniformering van duurzaamheidsdoelstellingen is dan wel gewenst. De innovatieve vraag kan verder aangejaagd worden door burgers goed te informeren: niet alleen over de duurzaamheidswinst, maar ook over de toename van comfort door energiebesparende maatregelen. Burgers zullen eerder geneigd zijn energiebesparende maatregelen te nemen omdat de kwaliteit van leven toeneemt en duurzaamheidsdoelstellingen kunnen als gevolg hiervan worden gehaald.

Het ontwikkelen van realistische verdienmodellen verdient de aandacht, aangezien de businesscase voor innovatie in relatie tot energiebesparing vaak nog niet rondkomt, zo stellen deelnemers aan de Stroomversnelling. Consistent en stimulerend overheidsbeleid, bijvoorbeeld door subsidies van energiebesparende maatregelen, kunnen helpen de verdienmodellen te verbeteren. Daarnaast kunnen verdienmodellen worden verbeterd door te rekenen met woonlasten in plaats van aparte huur en energielasten. Door woonlasten integraal te berekenen kan eventuele besparing op energierekeningen als gevolg van maatregelen worden verrekend met een huurverhoging. De ruimte die zo ontstaat kan worden ingezet voor innovaties ten gunste van energiebesparing. TNO (2015) concludeert dat vervangende nieuwbouw als alternatief voor renovatie door innovaties verbeterde verdienmodellen kent dan voorheen, een oplossing die aandacht verdient.

Rahola (2006) geeft aan dat DBM-constructies bij uitstek geschikt zijn voor de uitvoering van energiebesparende maatregelen, aangezien hiermee een samenwerking tot stand komt tussen de diverse partijen en hun betrokkenheid bij het behalen van de projectdoelen groter is dan bij de andere benaderingen. Bovendien biedt DBM betere prijsgaranties en minder risico's op ontwerpfouten, vergeleken met de andere methoden van aanbesteding en projectuitvoering. Ook een programmatische aanpak biedt bovengenoemde voordelen. Voor projecten op kleinere schaal lijkt een DBM-constructie dus optimaal. Bij grootschalige wijkbenadering verdient een

programmatische aanpak wellicht de voorkeur. TNO (2014) heeft een aantal aandachtspunten geformuleerd in het kader van verduurzaming van woningen. Ook TNO benoemt integraliteit en het samenspel met de energie-infrastructuur en andere gebouwen in de omgeving. Dit steunt de gedachte dat een programmatische aanpak een goede manier is om de opgave tegemoet te treden en innovaties mogelijk te maken.

#### 5.4.3 Utiliteitsbouw

Aangezien maatwerk veelal gewenst is in de utiliteitsbouw en de sector een veelheid aan opdrachtgevers kent, vergt een programmatische aanpak binnen de utiliteitsbouw veel coördinatie. Innovatie kan dan vooral loskomen door opdrachtgevers die bereid zijn voor innovatie te betalen. Aangezien imago voor sommige huurders in de utiliteitsbouw een rol speelt, heeft innovatie financiële waarde die bijvoorbeeld via een hogere huur tot uiting kan komen.

In de leegstand- en transformatieopgave is flexibiliteit van belang. De behoefte om kantoren en winkels te transformeren naar hotels en woningen, toont aan dat een flexibele manier van bouwen tot waardevermeerdering van een pand kan leiden. Opdrachtgevers kunnen hierop inspelen bij DBM en DBFMO-contracten. In de huidige aanbestedingen wordt vaak een project aanbesteed op basis van één levensduur. Wanneer uitvragen uitgaan van 'meerdere levensduren' en opdrachtgevers op voorhand meer investeren in flexibiliteit, kan het pand na een aantal jaren meer waard zijn doordat het multifunctioneel gebouwd is en eenvoudig is te transformeren.

Waar standaardisatie in duurzaamheidseisen een positief effect kan hebben op innovatie in de woningbouw, kan enige mate van standaardisatie van kantoorafmetingen procesinnovatie stimuleren in de utiliteitsbouw. Opschalingsmogelijkheden van innovatie kunnen worden vergroot wanneer bijvoorbeeld plafondhoogtes van kantoren vastliggen, volgens enkele bouwers. Modulair bouwen wordt dan eenvoudiger. Tot slot wordt intensieve samenwerking met eindgebruikers in de utiliteitsbouw als facilitator van innovatie genoemd in de interviews. Het voorbeeld van betrekken van een arts bij de bouw van een ziekenhuis is reeds genoemd, maar gezien de grote verscheidenheid aan huurders binnen de utiliteitsbouw, kan het betrekken van eindgebruikers tot een breed scala aan innovaties leiden.

### 5.5 Lessen uit overige sectoren

Naast literatuurstudie en gesprekken met de bouwsector, is ook onderzoek gedaan naar innovatie in een tweetal benchmarksectoren: de scheepsbouw en ICT. Voor deze sectoren is gekozen in verband met hun vergelijkbaarheid met de bouwsector (scheepsbouw) en het innovatieve imago van de sector (ICT). De resultaten hebben tot doel om lessen te trekken voor de bouwsector en zijn tot stand gekomen door literatuurstudie en een drietal interviews.

#### 5.5.1 Lessen uit de scheepsbouw

De internationale markt van de scheepsbouw kan worden onderverdeeld in twee segmenten: bulkschepen en speciale/high-tech schepen. De markt van bulkschepen wordt gekenmerkt door sterke concurrentie op prijs waardoor lage lonen en hoge efficiëntie cruciaal zijn voor commercieel succes. Deze markt wordt dan ook met name gedomineerd door Aziatische spelers. In Nederland hebben werven zich gespecialiseerd in de bouw en onderhoud van high-tech of zeer luxe schepen en jachten. Deze markt kent een monopolistische concurrentie waardoor de verschillende partijen een ander segment van de markt bedienen. Als onderdeel van de Topsector Kennis & Innovatie (TKI) cluster 'Maritieme Technologie' van de Topsector Water, is de Nederlandse scheepsbouw een speerpunt van de overheid om verdere innovatie te stimuleren en in het buitenland op de kaart te zetten om de export bevorderen.

Het TKI Maritiem werkt nauw samen met het Ministerie van Infrastructuur & Milieu om knelpunten van regelgeving te identificeren en invloed uit te oefenen op internationale regelgeving. Hierdoor kan achterlopende regelgeving beter inspelen op innovaties zodat deze sneller in de praktijk kunnen worden toegepast. Daarnaast draagt de overheid bij aan innovatie door ruimte te creëren voor proeftuinen en experimenten. Tot slot treedt de overheid op als launching customer (de Koninklijke Marine en de Rijksrederij) en koppelt zij in die

hoedanigheid ook terug aan bedrijven om bij te dragen aan verdere kennisontwikkeling (innovatiecontract 2016-2017).

#### *Subsidies*

Er is sprake van teruglopende directe overheidsondersteuning op het gebied van onderzoek en kennisontwikkeling. Dit komt voort uit de wens om subsidies zoveel mogelijk te vervangen door fiscale instrumenten en samenwerking te financieren door reguliere geldstromen (Adviesraad voor wetenschap, technologie en innovatie, 2014). De sector ondervangt dit door gezamenlijke onderzoeksprogramma's en strategische roadmaps uit te zetten. Bedrijven worden bovendien aangespoord gebruik te maken van fiscale faciliteiten, zoals de WBSO of de RDA (in 2016 samengevoegd met de WBSO). Bedrijven in de bouwsector kunnen eveneens aanspraak maken op voorgenoemde regelingen, maar zoals eerder opgemerkt maakt slechts een klein deel van de bouwondernemingen hier gebruik van.

Specifiek voor de scheepvaartsector gold de Subsidieregeling Innovatie (Zee)Scheepsbouw (SIZ/SIS) van 2007 tot 2012 en in 2014. De SIS regeling is ingericht met als doel de concurrentiepositie van de Nederlandse scheepsbouw te versterken en de werkgelegenheid te bevorderen. De subsidie kan enkel voor innovatie gebruikt worden en dit wordt gedefinieerd als de ontwikkeling en het ontwerp van een nieuwe scheepsklasse, de ontwikkeling van innovatieve onderdelen en de ontwikkeling en implementatie van innovatieve productieprocessen. Uit een evaluatierapport van Dialogic (2014) in opdracht van het ministerie van Economische Zaken over de subsidieregeling blijkt dat het grootste deel van de subsidie is gecommitteerd aan projecten waarbij de innovatie werd toegepast in de vorm van nieuwe componenten van het schip. Vooral grote werven zijn gebaat bij de regeling, aangezien zij op het gebied van innovatie het meest actief zijn.

De regeling heeft in de praktijk nauwelijks invloed gehad op de hoogte van Research & Development en Innovatie investeringen, omdat de specificaties van de projecten vaak al vaststaan en werven ook zonder de regelingen zouden innoveren door relatief weinig vraag in de markt en sterke (prijs)concurrentie. De regeling heeft wel een bijdrage geleverd aan het opvangen van de risico's tijdens het innovatietraject waardoor werven soms actiever op zoek zijn gegaan naar afnemers van nieuwe innovaties in de loop van het traject. Ook levert de regeling een bijdrage aan algemene kennisopbouw en R&D capaciteit van de sector. Tot slot draagt de overheid indirect bij aan het innovatieklimaat door deze bedrijven een concurrentievoordeel te geven en daarmee hun overlevingskansen te vergroten. Kwantitatief gezien heeft de subsidie bijgedragen aan een productiestijging van ongeveer 0,5% en een tijdelijke stijging van de werkgelegenheid voor zo'n honderd medewerkers (Dialogic, 2014). Het verdient aanbeveling om de voor- en nadelen van de SIZ/SIS nader bestuderen en de positieve punten van de regeling mee te nemen in mogelijke opzet van subsidies in de bouwsector.

#### *Innovatieagenda*

De maritieme sector heeft zelf een innovatie agenda opgesteld om zich de komende jaren met name te richten op het winnen van energie en grondstoffen op zee, schone schepen, slim en veilig varen en effectieve infrastructuur. Daarnaast werken maritieme partijen samen in 'Joint Industry Projects' (JIP's) om gezamenlijk een gericht probleem op te lossen of een nieuwe techniek te ontwikkelen. Door lage instapkosten kan het MKB hier onderdeel van zijn en ook internationale partijen zijn hierbij welkom. De resultaten van deze JIP's zijn omvangrijk en breed beschikbaar voor alle partijen.

Uit een conclusie van het FD van 2 oktober 2014, gebaseerd op onderzoek van de AWTI (Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie) en het Rathenau instituut, blijkt de aanpak in de maritieme sector succesvol omdat in kleine stappen de lange termijn doelstellingen worden behaald. De publiek-private samenwerking kan daarnaast rekenen op een TKI-toeslag van 25% in 2014 (Adviesraad voor wetenschap technologie en innovatie, 2014). Deze aanpak van gezamenlijke onderzoeksprogramma's biedt toepassingsmogelijkheden in de bouw. Met name de vernieuwingstrajecten rond bedrijfseconomisch onrendabele innovaties die wel op maatschappelijk niveau rendabel zijn, zouden hiervoor in aanmerking moeten komen. Het initiatief hiervoor kan niet van individuele bedrijven worden verwacht. De overheid en

kennisinstellingen zouden hierin een faciliterende rol kunnen vervullen zodat samenwerkende bedrijven deze efficiëncyslag wel maken.

#### *Onderlinge samenwerking*

In de scheepsbouw wordt samengewerkt met co-makers en zijn door integrale samenwerkingen binnen de keten efficiencywinsten behaald. Deze samenwerking komt tot stand door aan wederzijds vertrouwen en kennisdeling te werken rond risico- en projectmanagement tussen werven en toeleveranciers. Projectevaluatie faciliteert de samenwerking. In de bouwsector lijken dergelijke relaties minder te bestaan, de maritieme sector heeft dit opgebouwd door een jarenlang programma op te zetten. Uit het eindrapport van het maritieme programma 'Integraal Samenwerken', dat tijdens de crisis (2007-2013) is uitgevoerd, blijkt dat vooral procesinnovatie een belangrijk resultaat is van de toegenomen afstemming tussen bedrijven in de hele keten (Hart et al., 2013). De sector voerde zelf de leiding van het programma en werkte nauw samen met maritieme onderzoeksgroepen van de TU Delft. Samenwerkingen met kennisinstellingen biedt ook voor de bouwsector kansen.

#### *Aanbesteden*

Als onderdeel van het programma 'Integraal Samenwerken' heeft de sector een model opgesteld dat bedrijven helpt bij het opstellen van de productdefinitie in het aanbestedingstraject. Er wordt een duidelijke link gelegd tussen de wensen, eisen en benodigde functies van de klant en aan de hand hiervan wordt het ontwerp opgesteld. De aanpak dwingt ontwerpers om systematisch door de wensen van de klant heen te lopen. Het heeft opdrachtnemende bedrijven geholpen om beter te achterhalen aan welke voorwaarden de schepen moeten voldoen.

### **5.5.2    Lessen uit de ICT-sector**

Eind 2015 was 4,6 procent van de Nederlandse bedrijven actief in de ICT-sector. De afgelopen jaren is het aandeel van de ICT-sector steeds verder gegroeid. Dit is vrijwel uitsluitend te danken aan de ICT-dienstensector. Vijf procent van de in totaal 163.000 opgerichte bedrijven in 2015 is actief in de ICT. De productiegroei van ICT-bedrijven in 2014 is daarnaast aanmerkelijk sterker dan van de Nederlandse economie als geheel: een stijging van 5,4 procent binnen de ICT versus 1,6 procent nationaal in vergelijking met 2013. De investeringen namen in de ICT sector in 2014 met 14,9 procent ten opzichte van 2013, in de totale economie was de stijging maar 2,3 procent.

ICT-bedrijven zijn over de hele linie zeer innovatief, in technologische en niet-technologische zin. Op het gebied van innovatie was tussen 2012 en 2014 67 procent van de ICT bedrijven technologisch innovatief. Hiermee is de ICT sector vele malen innovatiever dan andere sectoren, vooral de ICT-dienstensector scoort sterk hoger dan dienstensector als geheel. In dezelfde periode was 49 procent van ICT-bedrijven niet-technologisch innovatief. Van alle patentaanvragen die Nederlandse partijen in 2011 indienden bij het Europees Octrooibureau, was 32 procent gerelateerd aan ICT (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2016).

#### *Marktdynamiek*

De ICT sector kent een 'winner takes all'-dynamiek, waarbij één product of dienst de marktmacht heeft, veroorzaakt door netwerkeffecten gecombineerd met lage opschaaikosten. Tijdelijke marktmacht is vaak een beloning voor innovatie of goede dienstverlening (Centraal Planbureau, 2016b). De bouwsector kent dergelijke beloningsmechanismen nauwelijks. Innovatie en goede dienstverlening leiden niet tot marktmacht door bijvoorbeeld aanbestedingsvormen en het ontbreken van reputatiemechanismen. Daarnaast zijn opschaaikosten van innovatie in de bouw hoog, in tegenstelling tot in de ICT-sector.

#### *Bescherming van innovatie*

In veel sectoren worden strategieën toegepast om de ontwikkelde innovaties te beschermen. Lead time en geheimhouding zijn de meest voorkomende beschermingsstrategieën van intellectueel eigendom (Arundel 2001, Hall e.a., 2013, Hall e.a., 2014, Centraal Planbureau, 2016a). Per sector verschilt dit echter sterk. In industriële sectoren is lead time de meest voorkomende strategie om innovaties te beschermen, de farmaceutische en chemische sector vertrouwen meer op octrooien.

De ICT sector is een uitzondering omdat veel kennis vrij gedeeld wordt, bijvoorbeeld via open source software. Dit maakt snelle opeenvolgingen van recombinaties mogelijk (Bessen en Maskin, 2009, Centraal Planbureau, 2016a). Uit de sector komt ook het geluid dat door open source iedereen regelmatig toegang krijgt tot nieuwe tools. Bedrijven in de sector kunnen hierdoor voortborduren op verschillende steigerwerken. Het gebruik van open source of een vergelijkbaar instrument is nog nauwelijks toegepast in de bouwsector, al zorgen netwerken voor enige mate van collectiviteit in innovatie, zoals bij het eerder genoemde voorbeeld van de beweegbare brug. Octrooien zijn nog altijd de meest gebruikte manier om innovaties te beschermen, maar zorgen niet voor kennisdeling. Een programmatische aanpak biedt binnen de bouwsector mogelijkheden om kennis te delen en opeenvolgende innovaties mogelijk te maken.

#### *Korte iteraties*

Binnen softwareontwikkeling wordt het werken in korte, overzichtelijke perioden (onderdeel van een flexibele Agile aanpak) in toenemende mate gebruikt. De software wordt niet volgens een vooropgezet plan gebouwd, maar in korte iteraties. Op deze manier worden problemen eerder ondervangen en kan het project tussentijds nog aangepast worden aan de wensen van de klant of eindgebruiker (Forrester, 2010). Deze aanpak vergt intensieve samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, maar leidt wel tot innovatieve ideeën en tevreden klanten en eindgebruikers. De verschillen tussen de ICT en de bouw zijn dermate dat een dergelijke werkwijze niet één-op-één te kopiëren is, maar kortere iteraties binnen bouwprojecten kunnen innovatie stimuleren.

Een belangrijke les voor de bouwsector ligt bovendien op het gebied van budgetbewaking. Door het intensieve, iteratieve proces wordt de vinger aan de pols gehouden over projectvoortgang door de hele keten inclusief de klant, zo geeft de sector aan. Overschrijdingen van het budget worden eerder gesignaleerd en men kan bijtijds bijsturen. Budgetproblemen kunnen met deze methode ook in de bouw beter beheerst worden.

#### *De rol van de overheid*

De overheid heeft een centrale rol in het stimuleren van innovatie in de ICT sector. Een drietal instrumenten heeft de overheid tot zijn beschikking om innovatie te bewerkstelligen: aanbestedingen, tijdelijk beleid en stimuleringsmaatregelen.

- **Aanbestedingen**  
In aanbestedingen voor ICT projecten zijn drie belangrijke succesfactoren te onderscheiden (Twynstra Gudde, 2013) die leiden tot een gelijk speelveld en minder focus op het contract, ofwel veel tijd spenderen aan controleren of de inhoud van het contract wel wordt nageleefd in plaats van tijd spenderen aan verbetering van het resultaat. De drie succesfactoren die Twynstra Gudde onderscheidt zijn de toename van het aantal open standaarden, het gebruik van use cases en de volwassenheid van open-source software:
  - Door open standaarden is het gemakkelijk om gegevens uit te wisselen en ICT-functionaliteit te koppelen. Als verschillende leveranciers dezelfde open standaarden gebruiken biedt dat veel integratiemogelijkheden. Door het creëren van een gelijk speelveld wordt ruimte gemaakt voor de opdrachtnemer met de beste toepassing;
  - Een use case is een beschrijving van het doel van een product vanuit het perspectief van de eindgebruiker. De focus van een use case ligt op de toegevoegde waarde voor de gebruiker in plaats van op de exacte functionaliteiten. Het aanbesteden aan de hand van een use case schept ruimte om specificaties nader uit te werken met behulp van de kennis en kunde van alle partijen. Dit in tegenstelling tot de traditionele manier van aanbesteden waar de wensen en eisen van het eindresultaat van tevoren vastliggen;
  - Open source is software waarbij de broncode beschikbaar is gesteld waardoor veel verschillende actoren samenwerken om de software te verbeteren. Open source software creëert de voorwaarden voor langdurige innovaties. Een effectieve ICT ontwikkeling kan door meerdere partijen gebruikt worden en daardoor blijvend gerealiseerd worden.

Deze lessen kunnen van belang zijn in de bouw, aangezien ook daar de focus op contracten in plaats van oplossingen veelvuldig voorkomt. Daarnaast is het creëren van een level playing field en tegelijkertijd het belonen van innovaties problematisch in de bouw.

- **Tijdelijk beleid**  
In sommige gevallen bestaat rondom een ICT toepassing veel onzekerheid over de toekomstige toepasbaarheid. Tijdelijk beleid of tijdelijke wetgeving is dan een oplossing. Door bij een nieuwe regel of wet vooraf te bepalen wanneer deze afloopt, wordt de overheid gedwongen de wet te evalueren en vervolgens te continueren of te discontinueren. Bijvoorbeeld radiofrequentiebanden worden voor een beperkt aantal jaren verstrekt. De toepassing van nieuwe technieken zoals 4G voor mobiele telefoons, kunnen zich sneller ontwikkelen door tijdelijke wetgeving, door de tijdelijkheid van regelgeving zit men niet immers niet voor langere periode vast aan 3G (Centraal Planbureau, 2016b).
- **Stimuleringsmaatregelen**  
De overheid streeft naar investeringen in R&D van 2,5% van het bbp in 2020. Om dit doel te bewerkstelligen zijn fiscale maatregelen ingesteld via de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO), Research en Development Aftrek (RDA, per 2016 samengevoegd met de WBSO) en de Innovatiebox. Alle bedrijven in Nederland kunnen aanspraak maken op deze regelingen (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2016). In 2014 is circa 15% van het WBSO budget naar de ICT sector gegaan (Berentsen, 2015), aanmerkelijk meer dan naar de bouwsector. Evaluatie waarom de ICT wel en de bouw niet succesvol aanspraak maakt op de subsidie kan helpen om budgetten voor de bouwsector te ontsluiten.

#### *Privacywetgeving belemmert innovatie*

Ook in ICT-sector treden belemmeringen voor innovatie op door starheid in toepassing van wet- en regelgeving. Privacywetgeving om consumenten te beschermen is een belangrijke belemmering voor innovatiemogelijkheden van nieuwe ICT toepassingen. De Europese wetgeving is in hoge mate gestandaardiseerd, en de wet biedt weinig mogelijkheden om hiervan af te wijken in geïndividualiseerde contracten. Bovendien speelt de privacyparadox een rol: consumenten zeggen dat ze privacy belangrijk maar geven tegelijkertijd persoonsgegevens zeer makkelijk weg. Het privacybeleid van bedrijven beïnvloedt dus nauwelijks het gedrag van consumenten. Overheden zoeken naar mogelijkheden om innovaties in ICT niet te hinderen door privacywetgeving, maar ondertussen wel de burger te beschermen tegen schade door verkeerde keuzes (Centraal Planbureau, 2016b). Samenwerking met de ICT-sector en overheden om te leren hoe zowel de bouw als de ICT met de belemmerende aspecten van wetgeving om kunnen gaan, kan innovatie in beide sectoren stimuleren.

## 5.6 Lessen uit het buitenland

In dit onderzoek is op basis van literatuurstudie, interviews en een ronde tafel in beeld gebracht welke ervaringen andere landen hebben met innovatie en welke lessen hieruit voor de Nederlandse bouwsector kunnen worden getrokken. In algemene zin is het opvallend dat de belemmeringen voor innovatie in veel landen vergelijkbaar zijn. In gekozen oplossingen is er wel sprake van differentiatie.

### 5.6.1 Ontwikkelingen in een aantal landen

Interessant zijn de ontwikkelingen in Engeland dat een lange traditie kent op het gebied van het op systematische wijze werken aan vernieuwing van de bouw. In dit verband kunnen o.a. genoemd worden: het 'Latham report' uit 1994 (Latham, 1994), met een sterke focus op het verbeteren van de samenwerking in de bouw en het verhogen van de betrokkenheid van de klant in het bouwproces; het 'Egan rapport' uit 1998 (Egan, 1998) gericht op het introduceren van 'lean thinking' in de bouw; het 'Accelerating Change' rapport uit 2002 (Egan, 2002) dat zich richtte op een hechtere integratie van de bouwpartners in de supply chain met als doel een betere kennisdeling en kennisopbouw te bewerkstelligen; 'Modernising Construction' (Bourne, 2001) werd in 2001 uitgebracht met aanbevelingen gericht op een betere coördinatie en afstemming tussen de talrijke demonstratieprojecten gericht op innovatie en een effectiever gebruik van ontwikkelde innovaties; in 2007 werd de 'Callcut Review' (Callcut, 2007) uitgebracht met als ambitie om bij de bouw van huizen een CO<sub>2</sub>-vrije uitstoot te realiseren, de

snelheid van het bouwen te verhogen en de strenge kwaliteitsnormen op basis van klanttevredenheid te introduceren; In 2008 bracht de Britse overheid de 'Strategy for Sustainable Construction' nota (HM Government, 2008) uit met als focus om de impact van de gebouwde omgeving op het milieu te reduceren, zowel tijdens de bouw als tijdens het gebruik. In 2009 verscheen van Andrew Wolstenholme het rapport 'Never Waste a Good Crisis' (Excellence, 2009) waarin een evaluatie wordt gemaakt van de vooruitgang in het voorafgaande decennium. In dit rapport wordt het realiseren van een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot als belangrijkste uitdaging voor de komende jaren geformuleerd; van meer recente datum zijn het overheidsrapport 'Construction 2025' (Construction 2025, 2013) dat in 2013 werd uitgebracht en waarin internationale kansen worden geïdentificeerd voor de Britse bouw. Als ambitie wordt o.a. een exportgroei van 50% als taakstelling opgenomen; zeer recent (2016) verscheen het rapport 'Modernise or Die, Time to decide the Industry's Future' (Farmer, 2016). In dit rapport worden een aantal belangrijke nog altijd kritieke factoren in de Britse bouw vastgesteld. Hiertoe behoren een gebrek aan samenwerking tussen partijen in de bouw, een tekort aan investeringen op het gebied van R&D en Innovatie en het nog altijd povere imago van de Britse bouw.

De interviews met de internationale experts op het gebied van innovatie in de bouw uit respectievelijk Finland, Zweden, Denemarken en Engeland en een met deze experts in Delft gehouden ronde tafel sessie maken duidelijk dat er een opvallend grote gelijkheid bestaat met de Nederlandse situatie:

- Een sterke focus op het ontwikkelen van duurzame oplossingen voor het energiegebruik in de gebouwde omgeving en het toepassen van BIM
- Prestatie regelgeving door de overheid voor wat betreft het energiegebruik van gebouwen
- Een belangrijke taakstelling voor wat betreft de renovatie van de bestaande gebouwvoorraad
- Een vergrijzende bevolking met bijgevolg wijzigende behoeften ten aanzien van de wijze van huisvesting

Verschillend met de Nederlandse situatie is de mate waarin nu al sprake is van de toepassing van duurzame vormen van energie. Nederland heeft bijvoorbeeld ten opzichte van landen zoals Zweden, Finland en Noorwegen en Denemarken nog een hele inhaalslag te maken.

Het ambitieniveau van de Zweedse overheid met betrekking tot het stimuleren van innovatie ligt duidelijk een stuk hoger dan in Nederland. Zo worden in de periode 2016-2020, 250.000 nieuwe huizen in Zweden gebouwd en vinden grootschalige investeringen plaats op het gebied van de renovatie van de bestaande woningvoorraad en de implementatie van duurzame energie. Op het gebied van de GWW heeft de Zweedse overheid voor de periode 2014-2025 een bedrag van 52 miljard euro gereserveerd. Vanwege een tekort aan capaciteit en menskracht om dit grootschalig programma te realiseren, stimuleert de Zweedse overheid actief de samenwerking van Zweedse bouwbedrijven met buitenlandse bouwbedrijven. Dit geldt zowel voor reguliere bouwprojecten als R&D projecten. Zwitserse bouwbedrijven hebben op deze wijze hun intrede gedaan in de Zweedse bouw hetgeen geleid heeft tot diverse innovatieve toepassingen.

Denemarken streeft ernaar om in 2020 de totale energievoorziening voor 35% te laten bestaan uit hernieuwbare bronnen en in 2050 voor 100%. Als doelstelling is geformuleerd om 50% van de duurzame energie te laten opwekken uit windenergie. In Denemarken financiert Realdania ([www.realdania.org](http://www.realdania.org)) grootschalig nieuwe ontwikkelingen in de gebouwde omgeving. Zo werd in 2015 een totaal bedrag van € 309 miljoen hiervoor gealloceerd. Realdania kent een aantal programma's, waarvan het open innovatieplatform 'Innosite' ([www.innosite.dk](http://www.innosite.dk)) er één van is. Innosite heeft als doel een actief en open platform te willen zijn voor innovatie in de bouw in Denemarken.

Uit gegevens van de Europese Unie blijkt dat 34,3% van de energie die in Finland wordt gebruikt, duurzaam is. Finland is hiermee het 3e land op de toplist voor duurzame energie, achter Zweden en Letland. Het streven is om in 2020 het aandeel aan duurzame energie te hebben verhoogd naar 38%. Dit staat in schril contrast met het ambitieniveau in Nederland om in 2020 een aandeel van 14% aan duurzame energie te bereiken. Door de Finse overheid investeert ruim

1 miljard per jaar aan R&D. 'Tekes' ([www.tekes.fi](http://www.tekes.fi)) draagt zorg voor de medefinanciering van innovaties binnen bedrijven, onderzoeksinstituten en dienstverlenende non-profit organisaties. Eén van de programma's binnen Tekes betreft 'Innovative cities'. Met dit programma wordt beoogd om in nauwe samenwerking tussen bewoners, bedrijven en de overheidssector aansprekende innovatieve oplossingen te ontwikkelen. Hierbij te denken aan lokale duurzame energieproductie, het oplossen van mobiliteitsvraagstukken en de innovaties in de bouw. Dit gebeurt in grootschalige pilotprojecten in verschillende Finse steden.

### 5.6.2 Bevindingen uit de internationale literatuur

In de internationale wetenschappelijke literatuur worden diverse knelpunten gesignaleerd die het realiseren van innovaties bemoeilijken. Een drietal belangrijke knelpunten zijn:

- Door de betrokkenheid van een groot aantal belanghebbenden in de besluitvorming over de bouw van een bouwkundig of civieltechnisch object en de onzekere toekenning van de opdracht door de toegepaste aanbestedingswijze in de bouw, is het voor de aannemer veel moeilijker om de toekomstige marktvraag en afzet te voorspellen. Dit is van grote invloed op de bereidheid van aannemers tot het vooraf investeren in innovaties (Reichstein et al, 2005);
- Voor opdrachtgevers is het van belang dat er geen onnodige kostenoverschrijdingen plaatsvinden tijdens de realisatiefase en dat de kans op onvoorziene negatieve effecten tijdens de exploitatiefase van een gebouw worden voorkomen. In het geval van toepassing van nieuwe of nog niet eerder beproefde materialen en producten lopen opdrachtgevers een onevenredig hoog risico bij het implementeren van een innovatie in hun project. Dit leidt ertoe dat veel opdrachtgevers een risicomijdend karakter vertonen als het gaat om het opnemen van innovaties in hun projecten (Ivory, 2005) (Blayse & Manley, 2004);
- Door de kleinschaligheid van veel bouwbedrijven en de fragmentatie in de bouwketen zijn aannemers vaak onvoldoende op de hoogte van nieuw ontwikkelde materialen en equipment die ze kunnen toepassen (Lim Jay Na, et al, 2006). Eenzelfde observatie zou gemaakt kunnen worden over opdrachtgevers in de bouw. Dit gebrek aan kennis stagneert de adoptie van veel innovaties in de bouw.

In de wetenschappelijke literatuur wordt echter ook aangegeven dat zich in de afgelopen 20 jaar aanzienlijke wijzigingen hebben voorgedaan op het gebied van de organisatie, de uitvoeringsprocessen, en de toepassing van nieuwe technologieën en prestaties die een gunstige uitwerking hebben op het innovatieklimaat in de bouw. Belangrijke onderscheidende kenmerken voor innovatieve bouwers zijn:

- Een hechte samenwerking van de hoofdaannemer met afnemers, toeleveranciers en een brede marktorientatie stellen partijen in de bouw in staat om grenzen te verleggen (Reichstein et al, 2008). System integrators kunnen binnen dit kader een belangrijke rol spelen: zij zetten het netwerk van me elkaar samenwerkende partijen op en coördineren het innovatieproces dat moet plaatsvinden met de betrokken partijen (Rutten et al, 2009);
- Personeelsbeleid dat gericht is op vaste aanstellingen en het aannemen van hoger geschoolde jongere afgestudeerden (Manley & McFallen, 2006); personeelsbeleid dat gericht is op het structureel verbeteren van de technische vaardigheden in de organisatie. Medewerkers zijn dan eerder geneigd om zich te specialiseren in het ontwikkelen van bedrijfsspecifieke competenties (Seaden & Manseau, 2001);
- Een internationale oriëntatie; dit geeft de mogelijkheid tot het aanboren van nieuwe innovatiebronnen uit het buitenland en het inzetten van nieuwe technologieën (Seaden & Manseau, 2001) ;
- Een klimaat waarbij het uitproberen van nieuwe werkwijzen wordt aangemoedigd en waarbij het uitproberen van nieuwe werkwijzen die uiteindelijk niet blijken te werken niet wordt 'afgestraft' (Blayse & Manley, 2004). Innovatie in de bouw wordt ook bevorderd door het adopteren van management informatiesystemen, e-commerce, BIM en andere IT-tools die de bouwpartners in staat stellen om kennis en informatie uit te wisselen en te delen (Dulaimi et al, 2002);
- Toepassing van project-overstijgend leren, door de opeenvolgende betrokkenheid van dezelfde partijen en mensen bij vervolgpiloten (Dorée en Holmen, 2004);
- Industrialisatie van de bouw door gebruik te maken van de principes van modulair ontwerpen en produceren van bouwonderdelen (Onyeizu & Bakar, 2011; Veenstra et al , 2006; en Hofman et al, 2009).

In de wetenschappelijke literatuur wordt er verder gewezen op de cruciale rol van de overheid op het gebied van het stimuleren van innovatie in de bouw. Dit zowel vanuit haar rol als wet- en regelgever, als sponsor en als opdrachtgever.

Als wet- en regelgever kan de overheid innovatie in de bouw en infra stimuleren door:

- Het invoeren van prestatieladders waar bedrijven, objecten of processen aan moeten voldoen. Dit werkt innovatie bevorderend (Porter, 1990; Gann et al, 1998). Van de overheid vereist dit dat ze beschikt over sectorspecifieke kennis op het gebied van technologische ontwikkelingen en mogelijkheden, de voorhanden zijnde kennis en kunde binnen bouwbedrijven, het type markt en de technische infrastructuur (Gann et al, 1998). Een voorbeeld van een succesvol ingevoerde prestatiestandaard in de bouw is de energieprestatienorm waar gebouwen en woningen minimaal aan moeten voldoen (Blayse, & Manley, 2004);
- Teneinde het marktfalen op het gebied van innovatie in de woningbouw in Groot Brittannië te herstellen, zijn door Ball (1999) de volgende beleidsmaatregelen voorgesteld:
  - Reductie van de volatiliteit in de huizenmarkt door middel van fiscale maatregelen;
  - Beperking van het winstbejag op grondprijzen door een systeem van veilingen te introduceren.

Als sponsor en aanjager kan de overheid innovatie in de bouw en infra stimuleren door:

- Het ondersteunen van de opzet van een samenwerkend onderzoekplatform voor de bouw. Vanwege de structuur en de rol van de overheid als wetgever, beleidsmaker en afnemer is het noodzakelijk dat de overheid een belangrijke rol speelt in zo'n onderzoekplatform (Gann, 1997). Een innovatieplatform voor de bouw moet gezien worden als een strategische vorm van samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen dat gericht is op de adoptie van nieuwe kennis en technologieën en werkwijzen in de bouw. Het moet ook leiden tot hechtere vormen van samenwerking tussen universiteiten en het bedrijfsleven (Aouad, 2009);
- Publieke investeringen in R&D aan universiteiten of bij overheidsinstututen als beleidsinstrument op het gebied van innovatiebevordering (Seaden & Manseau, 2001);
- Het hanteren van fiscale maatregelen (Seaden & Manseau, 2001);
- Financiering van demonstratieprojecten teneinde innovatieve ideeën te stimuleren en te verspreiden (Seaden & Manseau, 2001);
- Het verschaffen van overheidsgaranties voor bepaalde nieuwe producten zodat deze al in een vroeg stadium van ontwikkeling toegepast worden in de praktijk (Seaden & Manseau, 2001).

Als opdrachtgever kan de overheid innovatie in de bouw en infra stimuleren door:

- Het ontwikkelen en hanteren van aanbestedingsvormen die innovatie bevorderend werken. Met andere woorden dat concurrentie tussen bouwbedrijven kan plaatsvinden op basis van het ontwikkelen en aanbieden van toegevoegde waarde (Lim Jay Na et al, 2006);
- Bij de aanbesteding van infrastructurele projecten wordt vaak uitgegaan van het design-bid-build principe en met de laagste realisatieprijs als criterium. Voor een op innovatie gerichte bouwindustrie is het echter noodzakelijk dat naast realisatieprijs, ook andere criteria, waaronder innovatie en levenscycluskosten, worden meegewogen bij de selectie (Dorée, 2004).

De interviews met de internationale experts en ook de gehouden rondetafelsessie met internationale experts bevestigen de in de wetenschappelijke literatuur gesignaleerde knelpunten en oplossingsrichtingen. Opvallend blijkt de grote gelijkenis met de Nederlandse situatie:

- Een sterke focus op het ontwikkelen van duurzame oplossingen voor het energiegebruik in de gebouwde omgeving en het toepassen van BIM;
- Prestatie regelgeving door de overheid voor wat betreft het energiegebruik van gebouwen;
- Een belangrijke taakstelling voor wat betreft de renovatie van de bestaande gebouwvoorraad;
- Een vergrijzende bevolking met bijgevolg wijzigende behoeften ten aanzien van de wijze van huisvesting.

---

## Bijlage A Literatuur

---

Aanbestedingsreglement Werken 2016; Reglement voor het aanbesteden van opdrachten voor werken en aan werken gerelateerde leveringen en diensten, In: Gids proportionaliteit en Aanbestedingsreglement Werken 2016, Staatscourant 32830, 30 juni 2016, pp 74-565.

Actieteam Praktijktoeepassing Bouwbesluit (2014), 'Flexibel omgaan met bouwregelgeving'.

Adviesraad voor wetenschap, Technologie en Innovatie (2014), 'Balans van de topsectoren 2014', Den Haag.

Aouad, G., Ozorhon, B. & Abbott, C. (2010), 'Facilitating Innovation in Construction: directions and implications for research and policy', *Construction Innovation*, Vol. 10, no. 4, pp. 374-394

Arundel, A. (2001), 'The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation', *Research Policy*, vol. 30(4): 611-624.

Bailey, A. (2008), 'Construction matters', London.

Berentsen, L. (2015), 'ICT'ers halen uit naar innovatiebeleid', *Financieel Dagblad*, geraadpleegd van <https://fd.nl/economie-politiek/1124310/ict-sector-ziet-innovatieklimaat-nederland-verslechteren>.

Bessen, J. en E. Maskin (2009), 'Sequential innovation, patents, and imitation', *The RAND Journal of Economics*, vol. 40(4): 611-635.

Blayse, A.M. & Maley, K. (2004), 'Key influences on construction innovation', *Construction Innovation*, Vol. 4, no. 3, pp. 143-154.

Bourn, J. (2001), 'Modernising construction', London. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Modernising+Construction#0>

Bouw kennis (2016), *Megatrends in de bouw*, Rotterdam .

Callcutt, J. (2007), 'The Callcutt Review of housebuilding delivery', London.

CBS Statline (2016), 'Bedrijven, bedrijfstak', geraadpleegd van <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=81589NED&D1=0&D2=407,508,511,517,520,524,528,534,540&D3=27,31,35&VW=T>

Centraal Planbureau (2016a), 'Kansrijk Innovatiebeleid', Den Haag.

Centraal Planbureau (2016b), 'Marktordening bij nieuwe ICT-toepassingen', Den Haag.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2016), 'ICT, kennis en economie 2016', Den Haag/Heerlen.

Centraal Bureau voor de Statistiek, *Forse bevolkingsgroei in de Randstad tot 2025*, Persbericht, 12 oktober 2011.

Construction 2025 (2013), 'Industrial Strategy: government and industry in partnership', Department for Business, Innovation & Skills, HM Government United Kingdom, URN BIS/13/955, July 2013.

Dialogic (2014), 'Evaluatie Subsidieregeling Innovatieve Scheepsbouw 2007-2012', Utrecht.

Dorée AG. & E. Holmen (2004), 'Achieving the unlikely: innovation in the loosely coupled construction industry', *Construction Management & Economics*; issn 0961-3218; vol 22 no 8 p 827-838.

DTZ (2016), 'Nederland Compleet, kantoren- en bedrijfsruimtemarkt', Amsterdam.

Dulaimi, M.F., Ling, F.Y.Y., Ofori, G. & Da Silva, N. (2002), 'Enhancing integration and innovation in construction', *Building research and Information*, Vol. 30, no. 4, pp. 237-247.

Dynamis (2016), 'Sprekende cijfers winkelmarkten', Utrecht.

Egan, J. (1998), 'Rethinking construction', Norwich.  
[https://doi.org/Construction\\_Task\\_Force\\_Uk\\_Government](https://doi.org/Construction_Task_Force_Uk_Government)

Egan, J. (2002), 'Accelerating Change—A Consultation Paper by the Strategic Forum for Construction', London. Retrieved from  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24948804>

EIB (2002), 'Het uitstralings-effect in de bouwnijverheid 1995-2001', Amsterdam.

EIB (2008), 'Procesintegratie en innovatief ondernemerschap in het bouwproces', Amsterdam.

EIB (2011a). 'Bouwen voor kwaliteit, onderzoek naar mogelijkheden om een betere prijs/kwaliteit van bouwwerken te realiseren', Amsterdam.

EIB (2011b), 'De winst van innoveren', Amsterdam.

EIB (2014a), 'Eindgebruiker en opdrachtgever in de bouw: lessen uit het buitenland', Amsterdam.

EIB (2015a), 'Succesvolle EMVI-aanbestedingen; aanbevelingen voor opdrachtgevers en opdrachtnemers', Amsterdam.

EIB (2015b), 'Tussenevaluatie Kennisprogramma Bouw; lessen uit innovatieprojecten', Amsterdam.

EIB (2015c), 'Investeren in Nederland; scenariostudie', Amsterdam.

EIB (2016), 'Evaluatie marktvisie waterschappen; ervaringen tot nu toe en bouwstenen voor vernieuwing', Amsterdam.

Excellence, C. (2009), 'Never waste a good crisis: A Review of Progress since Rethinking Construction and Thoughts for Our Future', London.

Farmer, M. (2016), 'Modernise or die, Time to decide the Industry's future,' The Farmer Review of the UK Construction Labour Model, published by The Construction Leadership Council (CLC).

Forrester (2010), 'Agile Development: Mainstream Adoption Has Changed Agility', Cambridge.

Gann, D.M. and Salter, A.J., (1998), 'Learning and innovation management', *International Journal of Innovation Management*, 2(4), 431-454.

Gann, David M., Salter, Ammon J. (2000), 'Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems', *Research Policy* 29 955-972.

'Global Construction 2020: A global forecast for the construction industry to 2020 over the next decade, Global Construction perspectives', Oxford.

Hall, B., C. Helmers, M. Rogers en V. Sena (2014), 'The choice between formal and informal intellectual property: a review', *Journal of Economic Literature*, vol. 52(2): 375-423.

Hall, B.H., F. Lotti en J. Mairesse (2013), 'Evidence on the impact of R&D and ICT investments on innovation and productivity in Italian firms', *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 22(3): 300-328.

Hart, P. 't, M. den Otter & L. Vos (2013), 'Beter samenwerken in de maritieme maakketen', Stijlmeester, Utrecht.

Hartmann, A. (2006), 'The role of organizational culture in motivating innovative behavior in construction firms', *Construction Innovation*, Vol. 6, pp. 159-172.

HM Government (2008), 'Strategy for sustainable construction', <https://doi.org/8731/2k/6/08/NPURN08/973>

Hobday, M. (2000), 'Innovation in complex products and system', editorial. *Research Policy* 29 793-804 (1).

Ivory, C. (2005), 'The cult of customer responsiveness: is design innovation the price of a client-focused construction industry?', *Construction Management and Economics*. Vol 23, no. 8, pp. 861-870.

Jennings, D. (2008), 'Customer and Supplier alignment in private sector construction', London. <https://doi.org/10.1037/000352>

Klein Woolthuis, R., Mulder, G. & Brandes, F. (2009), 'Future of industry: competitive sustainability in the Dutch construction sector', TNO report, TNO-034-DTM-2010-00027, 55pp.

Klein Woolthuis, R., Snoeck, S., Brouwer, J. en Mulder, G. (2012), 'Samenwerking en duurzame innovatie in de bouw', TNO rapport, TNO-2012-R10017, Delft.

Koenen, I. (2016), 'Bouw profiteert matig van innovatiepotjes', Cobouw, geraadpleegd van <http://www.cobouw.nl/artikel/1636601-bouw-profiteert-matig-van-innovatiepotjes>.

Latham, M. (1994), 'Constructing the team: joint review of procurement and contractual arrangements in the United Kingdom construction industry' (Vol. 53), London. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Lindt, M. v. d., & Elkhuisen, B., (2008), *Energiereductie U-bouw; Knelpunten, kansen en versnelling*.

Manley, K. & McFallan, S. (2006), 'Exploring the drivers of firm-level innovation in the construction Industry', *Construction Management and Economics*. Vol 24, no. 9, pp. 911-920.

Miozzo, M. & Dewick, P. (2002), 'Building competitive advantage: innovation and corporate governance in European construction', *Research Policy* Vol. 31, pp. 989-1008.

Na, L.J., Ofori, G. & Park, M. (2006), 'Stimulating construction innovation in Singapore through the National System of Innovation', *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 132, no. 10, pp. 1069-1082.

Nationaal kompas voor de Volksgezondheid (2014), 'Vergrijzing: wat zijn de belangrijkste verwachtingen voor de toekomst?', RIVM, versie 4.7, Bilthoven.

Netherlands Maritime Technology (2016), 'Subsidies en Financieringen', geraadpleegd van <http://maritimetechnology.nl/standpunten/subsidies-financieringen>.

Saxon, R. (2005), 'Be Valuable: A guide to creating value in the built environment', London.

Stichting Roges, <http://www.roges.nl/prestatievraag-biedt-ruimte-aan-innovatie-2/>, geraadpleegd op 25/10/2016

TNO (2011), 'Reflectieve Doelbereik Monitor IAGO', TNO-060-DTM-2011-03546.

TNO (2012), 'Samenwerking en Duurzame innovatie in de Bouw', TNO2012R10017.

TNO (2014), 'Bestaande bouw energie neutraal. Reisgids voor een gebiedsgerichte aanpak'.

TNO (2015), 'Vervangende Nieuwbouw', Auteurs: Mulder, G.G.C., Koops, R., Kamphuis, V., Willems, M/P.J., Vos-Effting, S.E., de Donkervoort, D.R., Dijkmans, T.J.A.

Top 225 Global Contractor Rankings (see: [www.enr.com](http://www.enr.com))

Twynstra Gudde (2013), 'Een andere grondhouding bij ICT-aanbestedingen', Amersfoort.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014), 'World Population Prospects: The 2014 Revision, Methodology of the United Nations Population Estimates and Projections', ESA/P/WP.242.

Van de Ven, A. H., & Angle, H. L. (1989), 'An introduction to the Minnesota innovation research program', in A. H. Van de Ven, H. L. Angle, & M. S. Poole (Eds.), *Research on the management of innovation* (pp. 3-30), New York.

Vereniging Nederlandse Scheepsbouw Industrie (2015), 'Dutch Leadership 2015', Zoetermeer.

---

## Bijlage B Bijdrage van externen

---

Wij danken de volgende personen voor hun bijdrage door deelname aan een interview, een rondetafelbijeenkomst of door het meelesen bij het schrijven van de rapportage:

|                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Piet Akkermans              | Antea Group                               |
| Anne Beim                   | Royal academy of fine arts, Denmark       |
| Ewoud van Bennekom          | TomTom                                    |
| Herman Boerma               | IBS Renovatie                             |
| Gerbert Bochove             | Heijmans                                  |
| Henk Bol                    | BAM                                       |
| Petra Bosch                 | Chalmers University of Technology, Sweden |
| Niels Buchner               | Damen                                     |
| Svermn Butteling            | Octatube                                  |
| Aart Cooman                 | FGH                                       |
| Annelinda van Dijck van Eck | Vesteda                                   |
| Leen van Dijke              | Stroomversnelling                         |
| André Dorée                 | Universiteit Twente                       |
| Onno Dwars                  | VolkerWessels                             |
| Rob Flantua                 | Unibail Rodamco                           |
| Peter Fraanje               | NVTB                                      |
| Petran van Heel             | ABN AMRO                                  |
| Wim Holleman                | Rijkswaterstaat                           |
| Gijsbert de Jong            | Rijkswaterstaat                           |
| Hans de Jonge               | Brink Groep                               |
| Tom Jongen                  | BAM                                       |
| Cora Jongenotter            | Vorm                                      |
| Matti Kokkala               | VTT technical research centre, Finland    |
| Robert Koolen               | Heijmans                                  |
| Jagoda Krzystanek           | Gemeente Amersfoort                       |
| Jaap Kruijt                 | Mourik Groot-Ammers                       |
| Jos Lichtenberg             | TU Eindhoven                              |
| Joziene van de Linde        | Heijmans                                  |
| Cees van Luxemburg          | Provincie Noord Brabant                   |
| Ivo van der Mark            | Hercuton                                  |
| Wido van de Mast            | VolkerWessels Telecom                     |
| Peet Mertens                | Mertens                                   |
| Robbert Naus                | DuraVermeer                               |
| Jeroen Pat                  | TBI                                       |
| Joop Quist                  | Ministerie van Binnenlandse Zaken         |
| Pim Peters                  | IMD                                       |
| Sijmen Prins                | Prins Bouw                                |
| Hans Ramler                 | BAM                                       |
| Maurice van Sante           | ING                                       |
| Dick Singerling             | Derksen en Singerling                     |
| Jaap Strating               | Gemeente Eindhoven                        |
| Erik Tenkink                | Ministerie Infrastructuur en Milieu       |
| Ammar Tijani                | People's Playground                       |
| Nout Verhoeven              | ProRail                                   |
| Klaas-Jan Visser            | BAM                                       |
| Teus de Wit                 | Versluys Groep                            |
| Jennifer Whyte              | Imperial College London                   |
| Graham Winch                | Manchester Business School                |
| Ad van 't Zelfde            | BAM                                       |
| Jacco Zwart                 | Timpaan                                   |

---

## EIB-publicaties

---

### 2011

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2011

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2007-2009

Openbare aanbestedingen in de gww

Bedrijfseconomische kencijfers gww-bedrijven 2009

Bedrijfseconomische kencijfers b&u-bedrijven 2009

Succesvol binnenstedelijk bouwen

De winst van innoveren

Algemene BouwplaatsKosten (ABK) van B&U-projecten 2010 (RRBOUW)

Productiviteit en strategie

Bouwconcerns in beeld 2009-2010

Trends en ontwikkelingen in de afbouwbranche 2011-2016

Restauratie en onderhoud van monumenten - marktverkenning tot 2015

Aanbestedingsgedrag opdrachtgevers

Actuele situatie in de bouw - overzicht ten behoeve van de nieuwe woonvisie

Dynamiek op de woningmarkt

De civiele betonbouw tot 2016 - ontwikkelingen op de markt en in de rolverdeling in het bouwproces

Monumenten en corporaties - monumentenbezit en -beleid van corporaties

Ziekteverzuim in de bouw 2010

Maatschappelijke woonagenda - van programmeren naar stimuleren

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2010 (ARBOUW)

Kantorenmonitor - analyse van vraag en aanbod

MKBA Herstructurering Eemsdelta

Bedrijfseconomische kencijfers - b&u- en gww-bedrijven 2010

Kosten en baten van de bouw bbl-opleiding

Overheid en markt; nieuw evenwicht in aanbesteden

Dienstverlening van medeoverheden - quick scan onder architectenbureaus

Infrastructuurmonitor - MIRT 2012

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2008-2010

Kostenmodel omgevingsrecht

Bouwen voor kwaliteit

## 2012

Evaluatie stimuleringspakket woningbouw

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2012

Situatie op de Nederlandse hypotheekmarkt

Arbeid en scholing in de restauratiesector

Trends en ontwikkelingen in de wegenbouw tot 2017

Trends en ontwikkelingen in de afbouwbranche 2012-2017

Bouwconcerns in beeld 2010-2011

Effecten van bezuinigingen in de infrastructuur

Annuïtaire beperking hypotheekrenteaftrek

Vitaliteit: van feit tot beleid

Ziekteverzuim in de bouw 2011

Landelijke samenvatting kantorenmonitor

Stedelijke ontwikkeling en infrastructuur

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2011

Aanbestedingsgedrag opdrachtgevers

Gemeentefinanciën, voorzieningen en ruimtelijke investeringen in krimpgebieden

Kantorenmarkt Noord Nederland

Kantorenmarkt Oost Nederland

Kantorenmarkt provincie Utrecht

Kantorenmarkt Noord-Holland en Flevoland

Kantorenmarkt Zuid-Holland

Kantorenmarkt Zeeland

Kantorenmarkt Noord-Brabant

Kantorenmarkt Limburg

Verkiezingsprogramma's - gevolgen voor de woningmarkt en de bouwproductie

Bouwen voor de zorg

De bouw in 2020

Inventarisatie projecten Noord-Holland Noord 2013

Bouwschoolverlaters

Perspectief voor de funderingsbranche

Bouw in beeld 2011-2012

Regeerakkoord en woningcorporaties

Infrastructuurmonitor - MIRT 2013

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2009-2011

Bedrijfseconomische kencijfers - b&u- en gww-bedrijven 2011

Marktstudie AFNL 2012-2017

## 2013

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2013

Verhuurderheffing en huurmaatregelen in krimpregio's

Bouwconcerns in beeld 2011-2012

Woonakkoord - effecten op bouwproductie en werkgelegenheid

Trends en ontwikkelingen in de afbouwbranche 2013-2018

Investeringsfaciliteit en verhuurderheffing

De Stroomversnelling

Ziekteverzuim in de bouw 2012

Verkenning woningbouwprogrammering Regio Amersfoort

De feiten rond aanbesteden

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2012 (ARBOUW)

Bouwen voor het onderwijs

Regionale kantorenmarkten Metropoolregio Rotterdam en Den Haag

SER Energieakkoord

Duurzame inzetbaarheid van arbeid

Bouw in beeld 2012-2013

Restauratie en onderhoud van monumenten

Waterbouw en waterschappen tot 2020

MKBA Zeeuws-Vlaanderen

Infrastructuurmonitor - MIRT 2014

EMVI, tenzij.....

Verkenning woningbouwprogrammering regio Arnhem-Nijmegen

Kostenverschil binnenstedelijk bouwen en bouwen op uitleglocaties in Noord-Holland

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2010-2012

Bedrijfseconomische kencijfers b&u- en gww-bedrijven 2012

## 2014

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2014

Bouwconcerns in beeld 2012-2013

Eindgebruiker en opdrachtgever in de bouw: lessen uit het buitenland

Toekomstperspectieven sloopsector

Scenariostudie Overijssel

Verkenning woningbouwprogrammering Regio Amersfoort

Startersregeling Regio Amersfoort

Succesfactoren opdrachtgeverschap

Ziekteverzuim in de bouw 2013

Gebruik en effecten van de Starterslening)

Transactiekosten aanbesteden

Bouw in beeld 2013-2014

Regionale afstemming van werklocaties in Noord-Brabant

Infrastructuurmonitor - MIRT 2015

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2013 (Arbouw)

## 2015

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2015

Grondmarkt in crisistijd

Van de grond af aan

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2011-2013

Bedrijfseconomische kencijfers - b&u- en gww-bedrijven 2013

Restschulden in Nederland

Beleggen in zorgvastgoed

Effect vrijstelling WWS en verhuurderheffing

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2014 (Arbouw)

Investeren in Nederland

Werkloosheid in de bouw 2009-2011

Woningmarktgebieden in de Noordvleugel

Infrastructuurmonitor: MIRT 2016

Vitaliteit op de lange termijn

Succesvolle EMVI-aanbestedingen

Energiebesparende technieken en kwalificaties bouwpersoneel

Bedrijfseconomische kencijfers b&u- en gww-bedrijven 2014

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2012-2014

Monitor bouwketen, najaar 2015

Bouw in beeld 2014-2015

MKBA wetsvoorstel kwaliteitsborging voor het bouwen

Monitor Zzp'ers in de bouw 2014, eerste halfjaar

Monitor Zzp'ers in de bouw 2014, tweede halfjaar

**2016**

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2016

Macro-economische verkenning betonakkoord

Ziekteverzuim in de bouw 2014

Instandhouding van monumenten

Monitor Zzp'ers in de bouw 2015, eerste halfjaar

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2016 - cijfers over 2015 (Arbouw)

Evaluatie marktvisie waterschappen

Monitor bouwketen, voorjaar 2016

Investeren in de Nederlandse woningmarkt

Ziekteverzuim in de bouw 2015

Energieakkoord

Verplicht energielabel voor kantoren

Monitor Zzp'ers in de bouw 2015, tweede halfjaar

Investeren in de infrastructuur

Monitor bouwketen, najaar 2016

Huurtoeslag en de woningmarkt

## 2017

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2017

De leermeester in de praktijk

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2013-2015

Bedrijfseconomische kencijfers b&u- en gww-bedrijven 2015

Woningmarktbeleid in de komende regeerperiode

Infrastructuurmonitor: MIRT 2017

Woningmarkt in Twente

Sustainable Urban Delta

Economisch Instituut voor de Bouw  
Koninginneweg 20  
1075 CX Amsterdam

t (020) 205 16 00

[eib@eib.nl](mailto:eib@eib.nl)  
[www.eib.nl](http://www.eib.nl)





Koninginneweg 20  
1075 CX Amsterdam  
t (020) 205 16 00  
[eib@eib.nl](mailto:eib@eib.nl)  
[www.eib.nl](http://www.eib.nl)