

# Energiebesparende technieken en kwalificaties bouwpersoneel

---

Gevolgen van nieuwe  
verduurzamingsmaatregelen voor de  
arbeidsinzet in de bouw

**eib**

Economisch Instituut  
voor de Bouw



# Energiebesparende technieken en kwalificaties bouw personeel

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.

December 2015

# Energiebesparende technieken en kwalificaties bouwpersoneel

---

Gevolgen van nieuwe  
verduurzamingsmaatregelen voor de  
arbeidsinzet in de bouw

---

J.L. Straatmeijer  
M.A. Koning



## Inhoudsopgave

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Conclusies op hoofdlijnen</b>                | <b>7</b>  |
| <b>1 Inleiding</b>                              | <b>13</b> |
| <b>2 Energiebesparende maatregelen</b>          | <b>15</b> |
| 2.1 Verduurzamingsambities in Nederland         | 15        |
| 2.2 Verduurzamingsprogramma's                   | 15        |
| 2.2.1 Innovatief                                | 16        |
| 2.2.2 Nul-op-de-meter-conventioneel             | 17        |
| 2.2.3 Quick Wins                                | 18        |
| <b>3 Investerings en arbeidsinzet</b>           | <b>19</b> |
| 3.1 Twee scenario's voor de toekomst            | 19        |
| 3.2 Innovatief: Stroomversnelling Huur          | 19        |
| 3.3 Innovatief: Stroomversnelling Koop          | 20        |
| 3.4 Nul-op-de-meter-conventioneel: Urgenda      | 21        |
| 3.5 Quick Wins                                  | 22        |
| 3.6 Totaal beeld                                | 24        |
| <b>4 Gevolgen kwalificaties</b>                 | <b>31</b> |
| 4.1 Kwalificaties innovatief                    | 31        |
| 4.2 Kwalificaties Nul-op-de-meter-conventioneel | 32        |
| 4.3 Kwalificaties algemeen                      | 33        |
| <b>Literatuurlijst</b>                          | <b>35</b> |
| <b>Bijlage A Beroepsbeelden</b>                 | <b>37</b> |
| <b>EIB-publicatielijst</b>                      | <b>39</b> |





---

## Conclusies op hoofdlijnen

---

### Forse inspanningen op verduurzaming woningvoorraad, intensivering van ambitieuze doelen

Nederland zet fors in op verduurzaming van de woningvoorraad. De komende jaren moet een grote kwaliteitsverbetering plaatsvinden bij de bestaande woningvoorraad en vanaf 2020 dient alle nieuwbouw (bijna) energieneutraal te zijn. Daartoe zijn in 2012 drie convenanten ondertekend waarin verduurzamingsafspraken tussen de overheid en betrokken partijen (o.a. woningcorporaties, bouw- en energiesector) zijn geformuleerd. Om de in de convenanten gemaakte afspraken te realiseren zijn o.a. de verduurzamingsprogramma's de *Brede Stroomversnelling*, *Urgenda* en *Kleur uw Gemeente Groen* van start gegaan. De Brede Stroomversnelling richt zich zowel op huur- als koopwoningen en levert door middel van complete woningrenovaties volledig energieneutrale woningen op<sup>1</sup>. De ambitie van Urgenda is om met een klein budget energieneutrale woningrenovaties te realiseren voor particulieren. In het kader van *Kleur uw Gemeente Groen* worden voornamelijk losse gangbare besparingsmaatregelen toegepast die als individuele ingreep zich snel laten terugverdienen (QuickWins), maar niet een energieneutrale woning opleveren.

### Onzekerheid over vereiste investeringen, arbeidsinzet en kwalificaties van bouw personeel

De twee verduurzamingsprogramma's die zich richten op energieneutrale woningen gaan gepaard met enerzijds geïntensiveerde toepassing van conventionele, maar anderzijds ook innovatieve verduurzamingstechnieken. Dat deze ontwikkelingen nieuwe eisen stellen aan de competenties van zowel het bouwplaats- als het uta-personeel is kwalitatief reeds in beeld gebracht met het project BuildUpSkills<sup>2</sup>. Er is echter grote onzekerheid over de hoogte van investeringen en de arbeidscapaciteit die voor de programma's benodigd zijn en de omvang van de vereiste nieuwe competenties van het bouw personeel.

### Wat komt de komende jaren op ons af

Het doel van dit onderzoek is om de onzekerheid over de invloed van de nieuwe verduurzamingsprogramma's op de omvang en vereiste competenties van het bouw personeel in beeld te brengen. Wij schetsen hiervoor twee scenario's voor de periode 2015-2020. In het gunstige scenario zijn beleidsdoelstellingen en de ambities in de verduurzamingsprogramma's leidend en wordt aangenomen dat kritische succesfactoren in de praktijk geheel geen belemmering opwerpen. In het behoedzame scenario hebben de kritische succesfactoren wel een belemmerende werking en komen verduurzamingsprogramma's hierdoor minder en later op gang. Vanuit dit perspectief schetst dit behoedzame scenario een meer realistisch beeld voor de komende jaren. Tot dusver gerealiseerde resultaten ondersteunen dit beeld.

### Groot aantal verduurzamingsmaatregelen, beperkt aandeel energieneutrale renovaties

In totaal vinden in een gunstig scenario in de periode 2015-2020 bij ruim 3,2 miljoen bestaande woningen verduurzamingsmaatregelen plaats. Per jaar gaat het om gemiddeld ongeveer 550.000 woningen, hetgeen 15% boven het niveau ligt dat jaarlijks gemiddeld in de periode 2008-2012 werd verbeterd. In het behoedzame scenario komt het aantal verduurzamingsmaatregelen bij bestaande woningen uit op ruim 2,7 miljoen, ofwel ongeveer 450.000 woningen per jaar. In het gunstige scenario ondergaan ruim 260.000 bestaande woningen een energieneutrale renovatie. Doordat meer woningen een energieneutrale renovatie ondergaan, worden in het gunstige scenario bij relatief minder woningen 'losse' besparingsmaatregelen genomen. In het

---

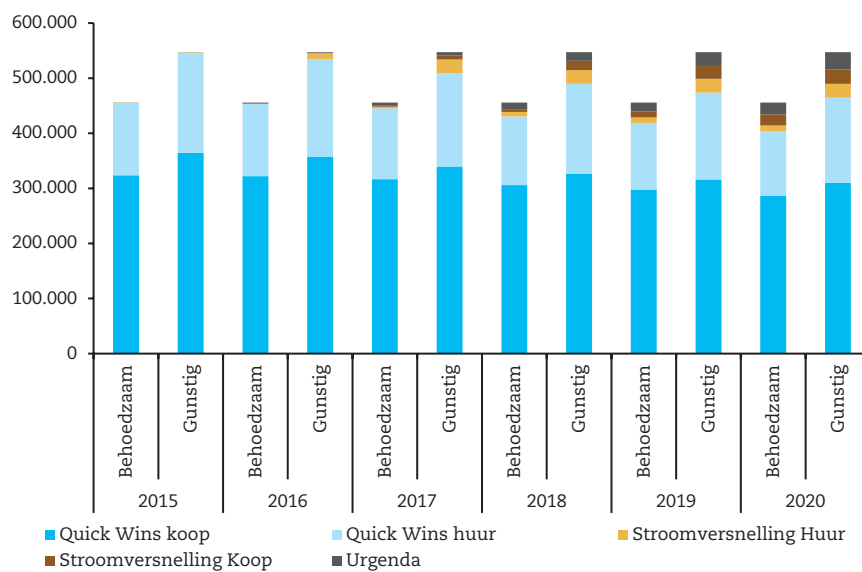
1 Bij energieneutrale woningen is het jaarlijkse energieverbruik in balans met de eigen energieopwekking. De som van in- en uitgaande energiestromen van deze woningen is vrijwel nul.

2 Voor een illustratie van beroepen en specialismen, betrokken bij verschillende typen verduurzamingswerkzaamheden in de bouw-, afbouw- en installatiesector, zie: <http://buildupskills.otib.nl/resultaten/beroepsbeelden/>

meer realistische behoedzame scenario is het aantal energieneutrale renovaties met 130.000 aanmerkelijk lager. Hier wordt rekening gehouden met een beperktere adoptiebereidheid van de consument, tegenslagen bij het realiseren van beoogde kostenreducties van energieneutrale renovaties, vertraging bij het aanpassen van wet- en regelgevingen en belemmeringen bij het realiseren van benodigde financiële producten voor particulieren.

Zowel in het gunstige als in het behoedzame scenario blijven de losse verduurzamingsmaatregelen (bijv. dak-, gevel- en vloerisolatie, zonnepanelen etc.) het grootste deel van de aanpassingen van de bestaande woningen uitmaken (zie figuur 1). Ook zonder de nieuwe verduurzamingsprogramma's is dus sprake van een autonome verbetering van de kwaliteit van de woningvoorraad, waarbij de kwaliteitsverbeteringen voornamelijk worden gerealiseerd door toepassing van relatief kleinere verduurzamingsingrepen met een kortere terugverdientijd. De toepassing van dergelijke Quick Wins leidt tot kleinere verbeteringen in de energielabels van

**Figuur 1 Aantal woningverbeteringen per type verduurzaming, 2015-2020, woningen**



Bron: EIB

woningen. Bij een slimme keuze van bestaande maatregelen kunnen echter met een beperkt budget relatief grote resultaten worden behaald. Het is dan ook voor de hand liggend dat Quick Wins in specifieke gevallen een beter rendabele investering zijn voor bepaalde huishoudens dan de investering in een energieneutrale renovatie. Uit figuur 1 wordt zichtbaar dat in de periode tot 2020 het aandeel van energieneutrale renovaties in de tijd toeneemt.

### Ondanks beperkt aandeel energieneutrale renovaties in totaal aantal renovaties, hoog investeringsvolume

Door de hoge investeringsbedragen die met de renovaties tot energieneutrale woningen gemoeid zijn, neemt het investeringsvolume in verduurzamingen bij de bestaande woningvoorraad in de periode tot 2020 sterk toe. Het gaat om € 4 miljard in 2020 in het gunstige scenario en € 2 miljard in het meer realistische behoedzame scenario. De investeringen die met de losse Quick Wins maatregelen gepaard gaan nemen iets af.

De werkgelegenheid die met deze energieneutrale innovaties gemoeid is loopt in de periode tot 2020 geleidelijk op tot ruim 20.000 voltijd arbeidsjaren in het gunstige scenario en ruim 12.000 voltijd arbeidsjaren in het meer realistische behoedzame scenario. Van deze werkgelegenheid

heeft ongeveer de helft betrekking op bouwwerkzaamheden en de andere helft op installatiewerk. De werkgelegenheid die gemoeid is met de Quick Wins bedraagt in 2020 ruim 10.000 arbeidsjaren in het gunstige scenario en bijna 9.000 arbeidsjaren in het behoedzame scenario.

### Slechts beperkt deel van de investeringen is additioneel

De investeringen in energieneutrale renovaties gaan ten koste van andere investeringen. Zo worden bij de Stroomversnelling Huur de woningen anders ook gerenoveerd, alleen niet energieneutraal. Ook bij koopwoningen zullen de investeringen andere uitgaven verdringen en een verschuiving veroorzaken binnen het woonbudget. Bij verduurzamingsinvesteringen gaat het dus veelal voor een belangrijk deel om een verschuiving van investeringen en activiteiten in plaats van om geheel een additioneel effect. Deze verschuiving werkt door op de netto benodigde investeringen en arbeidsjaren die aanmerkelijk lager liggen dan de bruto sommen die direct met de investering gemoeid zijn.

Additioneel gaat het om een investeringsbedrag van totaal € 4,5 miljard over de hele periode 2015-2020 in het gunstige scenario en € 2,3 miljard in het meer realistische behoedzame scenario. Het aantal arbeidsjaren dat dit de bouwsector extra oplevert loopt op tot respectievelijk zo'n 6.000 en 4.000 arbeidsjaren (zie tabel 1). Ten opzichte van de totale arbeidscapaciteit van de bouw zijn dit geen enorme getallen, maar in de komende jaren waar een fors herstel van de bouwproductie wordt voorzien, geeft dit wel extra druk op de arbeidsmarkt in de bouw.

**Tabel 1** Aantallen energieneutrale renovaties en benodigde (additionele) investeringen en arbeidsjaren, Stroomversnelling en Urgenda, gunstig en behoedzaam scenario, 2015-2020

|                                    | 2015 | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   |
|------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Energie neutrale renovaties</b> |      |        |        |        |        |        |
| Gunstig                            | 950  | 12.100 | 38.200 | 57.500 | 73.300 | 82.500 |
| Behoedzaam                         | 500  | 2.800  | 10.600 | 25.400 | 37.000 | 52.500 |
| <b>Investerings (mln €)</b>        |      |        |        |        |        |        |
| Gunstig                            | 50   | 600    | 2.000  | 2.800  | 3.600  | 3.900  |
| Additioneel                        | -    | 200    | 600    | 1.000  | 1.300  | 1.500  |
| Behoedzaam                         | -    | 100    | 500    | 1.100  | 1.700  | 2.500  |
| Additioneel                        | -    | 50     | 200    | 500    | 700    | 900    |
| <b>Arbeidsjaren</b>                |      |        |        |        |        |        |
| Gunstig                            | 250  | 3.300  | 10.400 | 15.000 | 18.700 | 20.400 |
| Additioneel                        | 100  | 800    | 2.700  | 4.200  | 5.500  | 6.300  |
| Behoedzaam                         | 150  | 600    | 2.400  | 5.900  | 8.800  | 12.800 |
| Additioneel                        | -    | 200    | 900    | 2.000  | 2.900  | 4.100  |

Bron: EIB

### Geen majeure knelpunten technische vaardigheden van het bouw personeel voorzien

De benodigde competenties van het bouw personeel bij de innovatieve Stroomversnelling zijn anders dan bij conventionele bouwwerkzaamheden. Er is minder behoefte aan de conventioneel opgeleide vakman met diepgaande kennis van een beperkt aantal vakgebieden, maar meer aan een allround bouwmonteur met (minder diepgaande) kennis van meerdere vakgebieden. Dit vraagt om integratie van verschillende bouw- en installatiewerkzaamheden in één persoon. Vooral nog worden voornamelijk traditionele bouwlieden ingezet bij innovatieve verduurzamingen die zich de nieuw vereiste vaardigheden met cursussen van enkele dagen en 'learning on the job' eigen maken.

De Urgenda-methode bestaat uit een slimme combinatie van beproefde technieken die veelal niet eerder met elkaar zijn gecombineerd. Op de bouwplaats moeten óf meerdere bouwlieden met verschillende technische achtergronden intensiever met elkaar samenwerken en communiceren dan bij conventionele bouwwerkzaamheden óf dienen meerdere installatiedisciplines te worden geïntegreerd in één persoon.

Zowel bij de Stroomversnelling als bij Urgenda worden geen majeure knelpunten voorzien op het gebied van technische kwalificaties en daarvoor benodigde opleidingen. Er worden weliswaar nieuwe technieken gebruikt of bestaande technieken worden op vernieuwende wijze geïntegreerd, maar vooralsnog geven bedrijven die nu al actief zijn in beide programma's aan dat het relatief eenvoudig is om het bouwpersoneel de benodigde vaardigheden 'on the job' of via praktijkcursussen aan te leren. Het oprichten van speciale opleidingen, volledig gericht op Stroomversnellings- of Urgenda-renovaties, in het initiële bouwonderwijs heeft een aantal beperkingen. Zo speelt de relatief kleine omvang van een dergelijke opleiding door schaalnadelen een rol en is het door de strikte regelgeving omtrent de invulling van opleidingsprogramma's moeilijk om opleidingen snel aan te passen aan nieuwe marktontwikkelingen. Commerciële aanbieders van opleidingen beschikken wel over meer vrijheidsgraden om opleidings- en cursusprogramma's naar eigen inzicht in te richten en hebben de flexibiliteit om binnen afzienbare tijd nieuwe cursussen te ontwikkelen.

### **Sterker inzetten op klantgerichtheid, verleggen accenten bij bouwopleidingen**

Op het gebied van klantgerichtheid (soft skills in gedrag en communicatie) wordt zowel bij de Stroomversnelling als bij Urgenda duidelijk meer van het bouwpersoneel verwacht dan bij het meer conventionele bouwwerk. Het bouwpersoneel komt, anders dan bij 'conventionele' renovaties, voor meerdere dagen te werken in een reeds bewoond huis waardoor sterkere soft skills naar bewoners toe en bij het bouwpersoneel onderling zijn vereist. Niet al het bouwpersoneel lijkt hiertoe geschikt. Omdat de vergrote behoefte aan klantgerichtheid een ontwikkeling is die op meerdere gebieden in de bouw speelt (herstel en verbouw), valt aan te raden om ook bij bestaande bouwopleidingen binnen het initiële bouwonderwijs meer aandacht te besteden aan klantgerichtheid.

Het initiële bouwonderwijs dient echter aan strikte regelgevingen te voldoen. Deze regelgeving staat bouwopleidingen niet altijd voldoende toe om de inhoud van opleidingsprogramma's tijdig te wijzigen zodat ingesprongen kan worden op recente marktontwikkelingen. Vanaf volgend jaar krijgen opleidingen meer vrijheid om keuzemodules binnen de opleidingen meer naar eigen inzicht in te richten. Dit biedt de mogelijkheid om met deze vrije ruimte in te springen op actuele ontwikkelingen, zoals op de toegenomen behoefte aan klantgerichtheid bij het bouwpersoneel als gevolg van o.a. de Stroomversnelling en Urgenda.

### **Doorkijkje na 2020**

Indien de Stroomversnelling een succes blijkt dan zal het aantal Stroomversnellingen en de kwaliteit van de woningvoorraad na 2020 sterk toenemen. De uiteindelijke ambitie van de Stroomversnelling is om in 2050 circa 4,5 miljoen naoorlogse woningen energieneutraal te hebben gemaakt. Om dergelijke doelstellingen te behalen dient het jaarlijkse aantal voltooide Stroomversnellingsrenovaties na 2020 exponentieel toe te nemen. Dit komt neer op gemiddeld 125.000 renovaties per jaar in de periode 2020-2050. Een dergelijke versnelling van het groeipad is alleen mogelijk wanneer de Stroomversnellingsrenovaties een beter rendabele investering worden door technologische innovatie, kostenreductie en ontwikkeling van betrouwbare technieken. Op termijn treedt verzadiging op en neemt het aantal Stroomversnellingen sterk af. Indien de Stroomversnelling de komende jaren minder succesvol blijkt, zal er juist meer ruimte zijn voor de goedkopere Urgenda renovaties en losse energiebesparingsmaatregelen.

Stroomversnellingen vereisen een forse investering waarmee de gehele woning grondig wordt aangepakt. Naarmate een groter aantal losse verduurzamingsmaatregelen (Quick Wins) wordt uitgevoerd, verbetert dat de energieprestaties van woningen in kleinere stappen en wordt een totale Stroomversnellingsrenovatie logischerwijs steeds minder aantrekkelijk. Indien de beoogde schaalvoordelen niet tijdig worden gerealiseerd of speciale financieringsmogelijkheden voor particulieren voorlopig uitblijven, loopt de Stroomversnelling vertraging op, maar blijft men wel losse verduurzamingsmaatregelen uitvoeren. In het laatste geval wordt het potentieel van de Stroomversnelling beperkt.

Het doorkijkje na 2020 is met grote onzekerheid omgeven. Om de ambities van het Energieakkoord te kunnen realiseren is voortgang vereist van alle verduurzamingsprogramma's (Stroomversnelling, Urgenda, Kleur uw Gemeente Groen). Om de verdere voortgang te volgen en eventueel om doelstellingen bij te stellen zijn voortdurende monitoring activiteiten van de verduurzamingsprogramma's vereist. Daarnaast is diepgaander onderzoek vereist naar de ontwikkeling van de benodigde beroepsopleidingen en -cursussen voor het bouwplaatspersoneel en de daarvoor benodigde capaciteit bij opleidingsinstellingen. Tot slot is niet alleen verder onderzoek nodig om de verduurzaming van de Nederlandse woningvoorraad te bevorderen, maar valt ook aan te bevelen om vergelijkbaar onderzoek te doen naar de vereiste arbeidsinzet en competenties voor de verduurzaming van de Nederlandse utiliteitsbouw.



---

## 1 Inleiding

---

Met de ontwikkeling en toepassing van nieuwe technieken in de bouwsector gaan forse investeringen (in euro's en arbeidsinzet) gepaard en worden nieuwe eisen gesteld aan de competenties van het bouwpersoneel. Dit geldt voor alle technologische ontwikkelingen, maar nu in het bijzonder voor energiebesparende technieken voor de woningbouw. Er heeft hier in recente jaren een substantiële intensivering van het overheidsbeleid plaatsgevonden die een sterke prikkel geeft voor de ontwikkeling en uitvoering van nieuwe verduurzamingsprogramma's.

Bij deze verduurzamingsprogramma's is sprake van een geïntensiveerde toepassing van bestaande, maar ook nieuwe verduurzamingstechnieken. Met het project BuildUpSkills<sup>3</sup> is kwalitatief in beeld gebracht dat deze ontwikkelingen nieuwe eisen stellen aan de competenties van het bouwplaatspersoneel. Er is echter grote onzekerheid over de hoogte van investeringen die voor de programma's benodigd zijn en de omvang van de vereiste nieuwe competenties van het bouwpersoneel. Tevens is het onduidelijk wat het tijdspad zal zijn waarin nieuwe vaardigheden moeten worden aangeleerd en wat dit zal vergen van het bouwonderwijs.

Het EIB heeft daartoe in opdracht van OTIB en Fundeon onderzoek gedaan naar de invloed van enkele belangrijke verduurzamingsprogramma's op de verandering in de vereiste competenties van het bouwpersoneel. Het doel van het onderzoek is om de onzekerheid die heerst op het gebied van de benodigde investeringen en bouwcompetenties in beeld te brengen en een bandbreedte te schetsen van de omvang van deze verduurzamingsprogramma's op middellange termijn, rekening houdend met kritische succesfactoren die van belang zijn. Het onderzoek is in samenwerking met Fundeon en OTIB uitgevoerd<sup>4</sup>.

Dit rapport beschrijft eerst kort de belangrijkste verduurzamingsprogramma's die van invloed zijn op de woningbouw en de daarbij behorende verduurzamingsmaatregelen (renovaties en verbouwingen). Op grond van deze verduurzamingsprogramma's worden maatregelpakketten gedefinieerd. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'innovatieve' en 'conventionele' maatregelpakketten. De verschillende pakketten vragen een andere inzet van het bouwplaats- en uta-personeel. Vervolgens wordt voor deze programma's een inschatting gemaakt van de benodigde investeringen en arbeidsjaren aan de hand van gestelde beleidsdoelstellingen. Tot slot worden de mogelijke gevolgen van energiebesparende beleidsmaatregelen voor de competenties en opleidingseisen van het bouwpersoneel besproken.

---

<sup>3</sup> Zie: <http://buildupskills.otib.nl/>

<sup>4</sup> Wij danken de begeleidingscommissie van dit project, bestaande uit dhr. J. Cromwijk (Otib), dhr. J. Jansen (Fundeon) en dhr. R. Geerligts (SBRCURnet). Tevens gaat dank uit naar dhr. S. Hardeman (EIB) voor zijn medewerking tijdens de beginfase van het project. Het onderzoek is mede gefinancierd door het Opleidings- en Ontwikkelingsfonds voor de Bouwnijverheid (O&O fonds).





---

## 2 Energiebesparende maatregelen

---

### 2.1 Verduurzamingsambities in Nederland

#### Grote inspanningen en ambities op verduurzaming

Met het Energieakkoord zijn op landelijk niveau ambitieuze doelstellingen geformuleerd met als uiteindelijk doel om in 2050 een 100% duurzame energievoorziening gerealiseerd te hebben. Deze verduurzamingsambities hebben ook betrekking op de Nederlandse woningvoorraad. Ter realisatie van deze ambities zijn in 2012 drie convenanten ondertekend waarin verduurzamingsafspraken tussen de overheid en betrokken partijen (o.a. woningcorporaties, bouw- en energiesector) zijn geformuleerd. Middels het huurconvenant is afgesproken dat de totale voorraad huurwoningen van corporaties vanaf 2020 een energielabel B of hoger heeft<sup>5</sup>. In het convenant Meer met Minder is de afspraak gemaakt om jaarlijks minimaal 300.000 bestaande woningen en gebouwen energiezuiniger te maken. Tot slot is in het Lenteakkoord voor Energiezuinige Nieuwbouw een traject voorgesteld naar een bijna energieneutrale nieuwbouw vanaf 2020.

### 2.2 Verduurzamingsprogramma's

#### Drie verduurzamingsprogramma's, drie typen verduurzamingen

Om de in de convenanten gemaakte afspraken te realiseren zijn diverse grootschalige verduurzamingsprogramma's van start gegaan. De programma's *Brede Stroomversnelling*, *Urgenda* en *Kleur uw Gemeente Groen* vergen in potentie grote investeringen en hebben gevolgen voor de vereiste competenties van het bouwpersoneel. De bij deze programma's toegepaste maatregelpakketten en de mogelijke gevolgen van deze toepassing (benodigde investeringen, arbeidsjaren, kwalificaties) staan centraal in dit onderzoek.

Bij de drie genoemde verduurzamingsprogramma's worden drie verschillende typen maatregelpakketten toegepast waarmee de Nederlandse woningvoorraad de komende jaren te maken krijgt:<sup>6</sup>

- Innovatief (Brede Stroomversnelling)
- Nul-op-de-meter-conventioneel (Urgenda)
- Quick Wins (Kleur uw Gemeente Groen)

Bij Innovatief wordt gebruik gemaakt van nieuwe verduurzamingstechnieken en worden meerdere beroepsspecialismen op innovatieve wijze met elkaar geïntegreerd. De Brede Stroomversnelling is een verduurzamingsprogramma waarmee innovatieve verduurzamingen worden toegepast die tot volledig energieneutrale woningen leiden (zie Innovatief).

Bij 'nul-op-de-meter-conventioneel' worden reeds bestaande technieken op vernieuwende wijze met elkaar geïntegreerd. Stichting Urgenda is voorloper in de toepassing van deze verduurzamingen en streeft ernaar om met een beperkt budget energieneutrale bestaande woningen te realiseren (zie Urgenda).

Quick Wins bestaan uit losse conventionele besparingsmaatregelen (isolatie, montage zonnepanelen e.d.) die tot een rendabele besparing van het energieverbruik leiden, maar als maatregelpakket niet een energieneutrale woning opleveren. Quick Wins staan model voor de wijze waarop verduurzaming van de bestaande woningvoorraad tot op heden plaatsvond. Ook in de toekomst zal het voor veel huiseigenaren aantrekkelijk blijven om relatief kleine ingrepen met een klein budget uit te voeren. Het zijn beproefde maatregelen die ook zonder een geïntensiveerd verduurzamingsbeleid voortdurend door huiseigenaren zullen worden uitgevoerd. Het

---

<sup>5</sup> De uiteindelijke ambitie is om alle naoorlogse woningen op te waarderen naar energieneutrale woningen (energielabel A++). Daartoe moeten in de komende jaren grote aantallen woningen verbeterd worden. Een meerderheid van de woningen heeft nu nog label C of D.

<sup>6</sup> Tussen haakjes staan de verduurzamingsprogramma's die illustrerend zijn voor de verschillende typen maatregelpakketten.

programma Kleur uw Gemeente Groen ondersteunt gemeenten en regio's om de uitrol van energiebesparing middels Quick Wins te versnellen en te verankeren.

### 2.2.1 Innovatief

Met de Brede Stroomversnelling worden bestaande woningen op innovatieve wijze opgewaardeerd naar energieneutrale woningen, ook wel 'nul-op-de-meter-woningen' genoemd. Bij dergelijke woningen is het jaarlijkse energieverbruik in balans met de eigen energieopwekking, zodat de som van in- en uitgaande energiestromen vrijwel nul is. De investeringen dienen tevens een forse kwaliteitsverbetering op te leveren. Stroomversnellingshuizen krijgen een geheel nieuwe isolatieschil (dak en muren) om het huis gemonteerd met geïntegreerde nieuwe duurzame installaties (keukens, badkamers, zonnepanelen, verwarming e.d.). Door enkel gebruik te maken van 'geprefabriceerd' materiaal wordt een deel van de renovatiewerkzaamheden verplaatst van de bouwplaats naar de fabriek. Woningen worden daartoe van tevoren digitaal ingemeten zodat het prefabricagemateriaal volledig op maat gemaakt kan worden en relatief gemakkelijk valt te monteren (Plug and Play)<sup>7</sup>. Middels serieproductie dienen de huidige renovatiekosten die rond € 80.000 liggen gereduceerd te worden naar € 60.000, wat neerkomt op een kostenreductie van 25%<sup>8</sup>. Dit beoogde schaalvoordeel vormt een belangrijk onderdeel van het beoogde succes van de Stroomversnelling. Als dit slechts ten dele zal worden behaald dan zal dit tot uitstel van het programma leiden. De beoogde kostenreductie kan worden gezien als een uiterst ambitieuze doelstelling, waarvan de toekomst dient uit te wijzen in hoeverre dit gerealiseerd kan worden.

De Brede Stroomversnelling bestaat uit twee programma's: de Stroomversnelling Huurwoningen en de Stroomversnelling Koopwoningen.

#### **Stroomversnelling Huur**

De Stroomversnelling Huurwoningen is een samenwerkingsovereenkomst tussen woningcorporaties en bouwbedrijven waarmee de traditionele verhouding tussen opdrachtnemer en opdrachtgever wordt doorbroken. De ambitie is om door besparingen op de energierekeningen van de huurders de benodigde financiering aan te trekken voor de verduurzaming van huurwoningen. De Stroomversnelling Huurwoningen richt zich op rijtjeshuizen en galerijwoningen van woningcorporaties uit de jaren 1940-1980. Het programma heeft als doelstelling om 111.000 nul-op-de-meter-huurwoningen op te leveren per 2020. Het plan was oorspronkelijk opgedeeld in drie fasen: (1) prototypering van 1.000 energieneutrale woningen in 2013 en 2014, (2) industrialisatiefase van 10.000 woningen in 2015 en 2016, en (3) opschaling tot 100.000 woningen in de periode 2017 tot en met 2020. Het gaat hierbij om huurwoningen van woningcorporaties die anders ook zouden worden gerenoveerd, maar niet met 'nul op de meter'.

Na de Stroomversnellingsrenovatie betaalt de bewoner een energieprestatievergoeding aan de woningcorporatie. Dat bedrag is in principe niet hoger dan de energierekening die de huurder normaal gesproken betaalde. De energieprestatievergoedingen worden door de woningcorporaties gebruikt om de renovaties te bekostigen. Voor het succes van deze constructie is het volgens woningcorporaties van kritisch belang dat het wetsvoorstel dat verhuurders van (bijna) energieneutrale woningen toestaat om energieprestatievergoedingen te innen bij huurders wordt goedgekeurd. Het wetsvoorstel ligt thans bij de Tweede Kamer<sup>9</sup>. Om de gestelde ambities waar te maken is tevens een hoog tempo vereist in het proces van vergunningverleningen voor de renovaties (omgevingsvergunningen, toetsing bestemmingsplan, eisen Flora- en faunawet). In dit kader is de Taskforce Vergunningen in het leven geroepen, die in samenwerking met de rijksoverheid en lokale overheden slagen maakt in het vereenvoudigen en versnellen van vergunningverleningen.

Uit interviews met woningcorporaties en bouwbedrijven blijkt dat de Stroomversnelling trager op gang is gekomen dan aanvankelijk gepland. Dit had voornamelijk te maken met het trager opleveren van prototype woningen en vertraging bij het op gang krijgen van serieproductie bij

---

<sup>7</sup> Voor een uitgebreide beschrijving van de Stroomversnelling zie: <http://www.stroomversnelling.net/>

<sup>8</sup> Renovaties exclusief keuken, badkamer en wc dienen uiteindelijk voor een bedrag van € 45.000 aangeboden te worden.

<sup>9</sup> Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2015/06/25/energieprestatievergoeding-voor-nul-op-de-meter-woning>

fabrieken. Inmiddels geven betrokken partijen aan dat van aanvankelijke tegenslagen en vertragingen veel is geleerd en dat de serieproductie en andere (logistieke) processen zijn verbeterd. Rijtjeshuizen worden inmiddels succesvol en sneller opgeleverd<sup>10</sup>. Voorzien wordt dat eind 2015 zo'n 700 Stroomversnellingswoningen worden opgeleverd. Een forse opschaling dient in 2016 tot stand te komen. De Stroomversnelling voor galerijwoningen en hoogbouw appartementen is nog in de ontwikkelingsfase, maar de ambitie van bouwbedrijven en woningcorporaties is dat die eveneens vanaf 2016 met een verhoogd tempo kunnen worden aangepakt<sup>11</sup>. Ondanks de reeds opgelopen vertraging denken de woningcorporaties dat achterstanden kunnen worden ingehaald en blijven initiële ambities voorlopig gehandhaafd. Voor dit alles is goedkeuring van het wetsvoorstel rond energieprestatievergoedingen van cruciaal belang.

### **Stroomversnelling Koop**

De Stroomversnelling Koopwoningen is een samenwerkingsverband tussen onder meer gemeenten, bouwbedrijven, financieringsinstellingen en ministeries om versneld en op grote schaal vraag en aanbod te creëren voor Stroomversnellingsrenovaties voor eigenaren van naaologse woningen. Na een pilotfase dienen vanaf 2016 grote aantallen woningeigenaren te worden verleid tot de Stroomversnelling Koop.

Het type renovatie en de bijbehorende kosten en succesfactoren zijn vergelijkbaar met de Stroomversnelling Huur. De Stroomversnellingsrenovaties dienen 'woonlastenneutraal' gefinancierd te kunnen worden door de particulier. Dit laatste wil zeggen dat de kosten van aflossing en rente van de investering over dertig jaar gelijk zijn aan of lager zijn dan de kosten van het energiegebruik vóór de renovatie.

De renovaties dienen met spaargeld of middels een lening of extra hypotheek door particulieren te worden bekostigd. Hiertoe wordt door de initiatiefnemers van de Stroomversnelling momenteel gewerkt aan de realisatie van speciale leenmogelijkheden en/of hypothecaire producten, specifiek gericht op stroomversnellingsrenovaties. Vooralsnog is er echter nog geen dergelijk financieel product ontwikkeld en is de Stroomversnelling Koop voornamelijk geschikt voor meer vermogende particulieren. De uitrol van het programma loopt hierdoor vertraging op. Inmiddels is een Taskforce Financiering ingesteld die gesprekken voert met banken en andere financiële instellingen (o.a. AFM, Nibud) om de realisatie van een uniform financieel product te bespoedigen. Nog meer dan bij de Stroomversnelling Huur, waar grote aantallen huizen in bezit van woningcorporaties tegelijkertijd kunnen worden aangepakt, dient maatwerk te worden geleverd om aan te sluiten bij de heterogene wensen van individuele huiseigenaren. Dit laatste kan als belemmering werken op serieproductieprocessen die noodzakelijk zijn voor de beoogde kostenreducties van de renovaties. Daarnaast is de adoptiebereidheid van particulieren van kritisch belang voor het succes van de Stroomversnelling Koop. Consumenten kunnen niet 'gedwongen' worden tot dergelijke renovaties, maar moeten worden overtuigd van een zinvolle investering. Investerings in Stroomversnellingsrenovaties gaan ten koste van andere (woning)investeringen en het is niet vanzelfsprekend dat een doorsnee huishouden tot investeringen van dergelijke omvang bereid is.

Mede door vertraging in de realisatie van particuliere financieringsmogelijkheden is de Stroomversnelling Koop in de pilotfase nauwelijks van start gegaan. In 2016 dient de Taskforce Financiering slagen te hebben gemaakt op dit vlak en moet het programma uitrol kunnen krijgen.

### **2.2.2 Nul-op-de-meter-conventioneel**

#### **Urgenda**

Stichting Urgenda faciliteert energieneutrale woningrenovaties voor particulieren met een beperkt budget van maximaal € 35.000. De investering moet in een tijdsbestek van 15 tot 20 jaar terugbetaald kunnen worden waarna de woning per saldo geen energierekening meer heeft. Urgenda gaat uit van een pragmatische aanpak. Per woonsituatie wordt bekeken wat de maximale energiebesparingen zijn, tegenover zo laag mogelijke investeringen. Zo wordt er geen maximale isolatielaag aangebracht, maar worden voornamelijk de grootste warmtelekken

---

<sup>10</sup> Het uiteindelijke doel is om Stroomversnellingsrenovaties binnen enkele dagen te voltooien. In de eerste fase van de Stroomversnelling duurde dit proces nog enkele weken.

<sup>11</sup> Galerijwoningen beschikken over minder ruimte en mogelijkheden voor het plaatsen van isolatie en installaties (warmte-elementen, zonnepanelen e.d.) en zijn daardoor in beginsel minder geschikt voor Stroomversnellingsrenovaties.

aangepakt. Daarnaast ligt de nadruk op het gebruik van zonne-energie en energiezuinige apparaten, de gasaansluiting wordt afgesloten en bewoners wordt energiezuinig gedrag aangeleerd. Comfortverbeteringen zijn van minder belang.

Urgenda maakt gebruik van reeds bestaande/conventionele verduurzamingstechnieken. Deze conventionele technieken worden echter op een niet eerder vergelijkbare wijze gebundeld om 'nul-op-de-meter'-woningen op te leveren. Deze integratie vraagt specifieke eisen aan specifiek (installatie)personeel (zie hoofdstuk 4).

Evenals bij de Stroomversnelling Koop is het van belang om bewoners te informeren over verduurzaming, onder meer door in kaart te brengen wat het huidige energieverbruik is en wat hierop bespaard kan worden. Het streven van Urgenda is om een 'ontzorgorganisatie' te ontwikkelen waarmee financiering voor bewoners kan worden geregeld en verduurzamingen van huizen door schaalvoordelen binnen het budget kunnen worden gerealiseerd. Deze plannen zijn echter nog in de ontwerpfasen en dienen nader te worden uitgewerkt. Het lijkt niet vanzelfsprekend dat een dergelijke ontzorgorganisatie met 'kant-en-klare' financiële pakketten op korte termijn zal worden gerealiseerd (zie ook Stroomversnelling Koop).

Stichting Urgenda zal niet zelf de 'Nul-op-de-meter-conventioneel' methode door Nederland verspreiden. Andere bedrijven dienen de methode over te nemen en meer naar de markt te brengen. Dit laatste vraagt eveneens bepaalde competenties op het gebied van marketing en sales.

### 2.2.3 Quick Wins

Quick Wins zijn beproefde conventionele verduurzamingsmaatregelen zoals de (na)isolatie van een dak, vloer of gevel of het plaatsen van zonnepanelen. Het type maatregel wordt uitgekozen uit een lijst van beschikbare oplossingen, al naar gelang de behoefte van een specifieke situatie. De toepassing van Quick Wins leidt tot kleinere verbeteringen in de energielabels van woningen (bijv. van energielabel C naar B). Bij een slimme keuze van bestaande maatregelen kunnen echter met een beperkt budget (€ 1.000 - € 10.000) relatief grote resultaten worden geboekt op de energieprestaties van woningen. Het is dan ook voor de hand liggend dat Quick Wins in specifieke gevallen een beter rendabele investering zijn voor bepaalde huishoudens (bijv. bij een opwaardering van energielabel G naar C) dan de investering in een opwaardering naar een 'nul-op-de-meter-woning'.

Op initiatief van o.a. Bouwend Nederland werkt het programma Kleur uw Gemeente Groen aan een brede toepassing van Quick Wins maatregelen bij gemeenten. Middels regioteams worden gemeenten benaderd en kan een op maat gemaakt verduurzamingsprogramma voor inwoners worden samengesteld. Quick Wins worden in de praktijk door veel huishoudens toegepast en uit onderzoek van ECN (2012) blijkt dat de ambities van Meer met Minder - een jaarlijkse energieverbetering van minimaal 300.000 bestaande woningen - de afgelopen jaren zijn behaald.

---

## 3 Investerings en arbeidsinzet

---

### 3.1 Twee scenario's voor de toekomst

Met de ambities van de in hoofdstuk 2 beschreven verduurzamingsprogramma's gaan de nodige investeringen en arbeidsinzet gepaard. Onzeker is hoe hoog deze investeringen zullen zijn en hoeveel arbeidsjaren daarmee gemoeid zijn. Tevens is het onzeker wat de omvang en het tijdsplan van de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad zal zijn en is het onduidelijk welke nieuwe vaardigheden daarvoor door het bouw personeel moeten worden aangeleerd en wat dit zal vergen van het bouwonderwijs.

Om deze onzekerheid duiding te geven worden de effecten van de beschreven typen verduurzamingen voor de periode 2015-2020 weergegeven aan de hand van een gunstig en een behoedzaam scenario. In het gunstige scenario zijn beleids- en programmadoelstellingen leidend en wordt aangenomen dat bij de programma's behorende kritische succesfactoren geen belemmering vormen voor programmasuccessen. In het meer realistische behoedzame scenario werken de kritische succesfactoren wel belemmerend en komen verduurzamingsprogramma's later en minder omvangrijk op gang.

De Stroomversnelling en Urgenda zijn nieuwe programma's met een fundamenteel andere aanpak dan conventionele verduurzamingen waardoor de adoptie met grotere onzekerheid gepaard gaat. De scenario's in dit onderzoek zijn gebaseerd op karakteristieken van de woningvoorraad (type, leeftijd en energiegebruik) en de kosten en energielastenbesparingen van de verduurzamingsmaatregelen. Zodoende kan een bandbreedte worden opgespannen, waarbij enerzijds de ambities onder ideale omstandigheden worden gerealiseerd en anderzijds een meer behoedzaam scenario, waarbij onder meer realistische omstandigheden de adoptie van de 'nul op de meter'-programma's op middellange termijn bij de ambities achterblijft.

### 3.2 Innovatief: Stroomversnelling Huur

In het gunstige scenario wordt bij de Stroomversnelling Huur het doel van 111.000 op te leveren energieneutrale huurwoningen als uitgangspunt genomen<sup>12</sup>. Met dit scenario zijn investeringen van zo'n € 6 miljard gemoeid<sup>13</sup> (zie onderstaand kader voor een beknopte beschrijving van de toegepaste berekeningsmethoden). In het behoedzame scenario komt het programma trager en minder omvangrijk op gang dan beoogd, onder meer door tegenvallende schaalvoordelen, tegenslagen in wet- en regelgeving, de financieringsproblematiek en een technisch mindere geschiktheid van de Stroomversnelling voor galerijwoningen (minder ruimte voor isolatie, installatie, zonnepanelen e.d.). Het aantal gerenoveerde huurwoningen (33.000) en de daarbij behorende investeringen van ruim € 1,7 miljard liggen in dit scenario aanmerkelijk lager dan de aantallen zoals deze bij de initiële ambities van de Stroomversnelling Huur zijn opgesteld (tabel 3.1).

---

12 In het gunstige scenario wordt voor zowel de Stroomversnelling Huur als voor de Stroomversnelling Koop tot en met 2020 uitgegaan van een vrijwel lineaire groei van het jaarlijkse aantal voltooide Stroomversnellingsrenovaties. Om de ambitie van in totaal 4,5 miljoen aangepakte woningen per 2050 te behalen, dient vanaf 2020 een exponentiële groei van het jaarlijkse aantal Stroomversnellingsrenovaties plaats te vinden. Dit komt neer op gemiddeld 125.000 renovaties per jaar in de periode 2020-2050.

13 Uitgaand van een investering van € 60.000 voor rijtjeshuizen en € 45.000 voor galerijwoningen.

**Tabel 3.1 Aantallen renovaties Stroomversnelling Huur, Gunstig versus Behoedzaam scenario, 2015-2020**

|                            | Rijteswoning<br>1940-1960 | Rijteswoning<br>1960-1980 | Galerijwoning<br>1940-1980 | Totaal huur-<br>woningen |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|
| <b>Gunstig scenario</b>    |                           |                           |                            |                          |
| Aantal renovaties          | 19.700                    | 31.500                    | 59.800                     | 111.000                  |
| Idem, als % van voorraad   | 12,0                      | 7,8                       | 9,8                        | 4,9                      |
| <b>Behoedzaam scenario</b> |                           |                           |                            |                          |
| Aantal renovaties          | 9.800                     | 15.700                    | 7.500                      | 33.000                   |
| Idem, als % van voorraad   | 6,0                       | 3,9                       | 1,2                        | 1,5                      |

Bron: EIB

#### Berekeningsmethode

Voor het opstellen van de verschillende scenario's zijn datagegevens uit WoON 2012 gebruikt waarin karakteristieken van de Nederlandse woningvoorraad worden beschreven aan de hand van woningtypen (rijtes-, galerij-, vrijstaande- en twee-onder-één-kapwoningen), woningleeftijd, energielabels (A t/m G) en eigenaarschap (huur of koop). Deze woningkarakteristieken zijn bepalend voor het energiegebruik van woningen en voor het potentiële investeringsrendement van verduurzamingsmaatregelen.

Met de beschreven verduurzamingsmaatregelpakketten (Innovatief, Nul-op-de-meter-conventioneel en Quick Wins) zijn verschillende investeringsbedragen gemoeid. De bij de verschillende pakketten behorende investeringsbedragen en reducties van energielasten zijn bepalend voor de terugverdientijden van investeringen. Kortere terugverdientijden resulteren logischerwijs in hogere adoptiegraden van maatregelpakketten. Doordat het rendement van investeren in verduurzaming hoger is bij minder energiezuinige woningen (energielabels E, F, G) dan bij relatief zuinigere woningen (labels A, B, C, D) zijn de adoptiegraden bij minder energiezuinige woningen hoger. Aan de hand van het energielabel en enkele overige karakteristieken van woningen (type woning, vorm van eigenschap) is vervolgens per maatregelpakket een adoptiegraad per segment van de woningvoorraad bepaald. In de gunstige scenario's zijn daarbij beleids- en programmadoelstellingen leidend geweest. In de behoedzame scenario's is per maatregelpakket rekening gehouden met verschillende extra afslagen van adoptiegraden door belemmeringen van kritische succesfactoren.

Voor de vertaalslag van geraamde investeringen naar benodigde arbeidsjaren, verdeeld naar bouw- en installatiewerkzaamheden, is een resultatenmatrix gebruikt van het project BuildUpSkills waarin beroepsbeelden worden beschreven die gemoeid zijn met verschillende typen verduurzamingsmaatregelen (zie bijlage A).

### 3.3 Innovatief: Stroomversnelling Koop

Bij de scenario's voor de Stroomversnelling Koop wordt uitgegaan van een lagere penetratiegraad voor dezelfde type woningen en bijbehorende energielabels als die van de Stroomversnelling Huur. Daarnaast wordt bij galerijwoningen ook in het gunstige scenario rekening gehouden met een afslag<sup>14</sup>. Huiseigenaren vormen een lastigere doelgroep voor de Stroomversnelling dan

<sup>14</sup> Naast het feit dat galerijwoningen vooralsnog minder geschikt lijken voor Stroomversnellingsrenovaties is het ook lastiger om meerdere individuele eigenaren van galerijwoningen tegelijkertijd over te halen tot de Stroomversnelling Koop. Dit in tegenstelling tot woningcorporaties waarvoor het relatief makkelijker is om flats collectief aan te pakken.

**Tabel 3.2 Aantallen renovaties Stroomversnelling Koop, Gunstig versus Behoedzaam scenario, 2015-2020**

|                            | Rijtjeswoning<br>1940-nu | Rijtjeswoning<br>1940-nu | Overige<br>woningen<br>1940-nu | Totaal<br>koop-<br>woningen |
|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gunstig scenario</b>    |                          |                          |                                |                             |
| Aantal renovaties          | 40.200                   | 3.500                    | 32.200                         | 75.800                      |
| Idem, als % van voorraad   | 2,5                      | 0,7                      | 2,6                            | 1,8                         |
| <b>Behoedzaam scenario</b> |                          |                          |                                |                             |
| Aantal renovaties          | 20.100                   | 1.700                    | 16.000                         | 37.900                      |
| Idem, als % van voorraad   | 1,3                      | 0,4                      | 1,3                            | 0,9                         |

Bron: EIB

bewoners van huurwoningen, die via woningcorporaties relatief makkelijker in groten getale kunnen worden bereikt. Doordat de voorraad koopwoningen groter is dan die van huurwoningen is de doelgroep echter breder.

Het aantal renovaties in het gunstige scenario wordt op circa 75.500 geraamd<sup>15</sup>, goed voor ruim € 4,5 miljard aan investeringen. In tegenstelling tot in het gunstige scenario loopt in het behoedzame scenario de realisatie van financieringsmogelijkheden voor particulieren vertraging op en is het lastiger om de beoogde kostenreducties te realiseren, mede doordat maatwerk nodig is om aan te sluiten bij de heterogene wensen van individuele woningeigenaren. Als gevolg hiervan ligt de adoptiebereidheid van de consument aanmerkelijk lager dan in een gunstig scenario (tabel 3.2). In het behoedzame scenario komt het geraamde aantal renovaties neer op ongeveer 38.000 en de bijbehorende investeringen op ruim € 2,2 miljard. Op basis van tot dusver gerealiseerde resultaten kan het behoedzame scenario als meer realistisch worden beschouwd dan het gunstige.

### 3.4 Nul-op-de-meter-conventioneel: Urgenda

Bij de 'Urgenda-methode' wordt rekening gehouden met kortere terugverdientijden (t.o.v. de Stroomversnelling) als gevolg van lagere investeringen, een mindere geschiktheid voor galerijwoningen en een natuurlijk verbouwmoment voor huishoudens (gemiddeld eens in de tien jaar een grotere verbouwing)<sup>16</sup>. In het gunstige scenario is sprake van een relatief hoge adoptiebereidheid van consumenten en bedraagt het totale aantal renovaties ongeveer 78.000, goed voor ongeveer € 2,5 miljard aan investeringen. In het meer realistische behoedzame scenario is er weliswaar minder animo voor de Urgenda-methode dan in een gunstig scenario, maar stapt een deel van de afhakers van de relatief dure Stroomversnelling Koop over op de goedkopere Urgenda-methode. Bijna 58.000 Urgenda renovaties per 2020 resteren in dit scenario, goed voor een totale investering van ruim € 1,8 miljard.

<sup>15</sup> De Stroomversnelling Koop richt zich initieel op particuliere rijtjeswoningen. Stroomversnellingsrenovaties voor particuliere galerij- en overige woningen zijn in ontwikkeling en dienen per 2016 uitrol te krijgen. In de scenario's wordt ervan uitgegaan dat, conform de doelstellingen van de Brede Stroomversnelling, naast de particuliere rijtjeswoningen ook galerij- en overige woningen worden aangepakt.

<sup>16</sup> Omdat de Urgenda methode het uiterlijk van het huis, in tegenstelling tot de Stroomversnelling, niet wezenlijk verandert, is de methode ook geschikt voor vooroorlogse woningen waarbij grote uiterlijke wijzigingen veelal niet wenselijk zijn omwille van de historische waarde van het huis.

Tabel 3.3 Aantallen renovaties Urgenda, Gunstig versus Behoedzaam scenario, 2015-2020

|                            | Rijteswoning<br>1940-nu | Galerijwoning<br>1940-nu | Overige<br>woningen<br>1940-nu | Totaal<br>koop-<br>woningen |
|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gunstig scenario</b>    |                         |                          |                                |                             |
| Aantal renovaties          | 40.500                  | 2.600                    | 34.600                         | 77.700                      |
| Idem, als % van voorraad   | 2,0                     | 0,4                      | 2,2                            | 1,8                         |
| <b>Behoedzaam scenario</b> |                         |                          |                                |                             |
| Aantal renovaties          | 30.100                  | 1.900                    | 25.800                         | 57.800                      |
| Idem, als % van voorraad   | 1,5                     | 0,3                      | 1,6                            | 1,4                         |

Bron: EIB

### 3.5 Quick Wins

#### Aangepakte huurwoningen conform ambities Huurconvenant

In het gunstige scenario is voor corporatiewoningen als uitgangspunt genomen dat de energieprestaties van de totale voorraad huurwoningen per 2020 zijn opgewaardeerd naar energielabel B (het huidige gemiddeld energielabel is D). Daarmee worden de in het Huurconvenant uitgesproken ambities behaald en komt het aantal aangepakte huurwoningen per 2020 neer op ongeveer 1 miljoen<sup>17</sup>. Het gunstige scenario is goed voor investeringen van ruim € 3,9 miljard. Het meer realistische behoedzame scenario gaat bij de voorraad huurwoningen uit van een gemiddeld energielabel C per 2020, met een aanzienlijk lager aantal aangepakte huurwoningen (753.000) dan in een gunstig scenario als resultaat (zie tabel 3.4). De investeringen bedragen in dit scenario zo'n € 2,9 miljard<sup>18</sup>.

Volgens de energiemonitor van Aedes zijn in 2013 148.300 en in 2014 127.800 woningen met één of meer labelklassen verbeterd (Aedes 2015). Indien in de periode 2015-2020 sprake is van een vergelijkbaar tempo (ruim 130.000 renovaties per jaar) komt het totale aantal aangepakte huurwoningen uit op ruim 800.000. Dit aantal ligt tussen de geraamde aantallen in het behoedzame en gunstige scenario (tabel 3.4).

#### Aangepakte koopwoningen conform voornemens woningeigenaren

Bij koopwoningen wordt er in het gunstige scenario vanuit gegaan dat huiseigenaren zich aan hun verduurzamingsvoornemens houden, zoals deze zijn uitgesproken tijdens een enquête van ECN (2012)<sup>19</sup>. Dit resulteert in ruim 2 miljoen aangepakte koopwoningen en investeringen van € 7,8 miljard. In het meer realistische behoedzame scenario is er iets minder animo voor verduurzaming onder woningeigenaren en houdt niet iedereen zich aan zijn/haar verduurzamingsvoornemens, maar stapt een deel van de afhakers van Urgenda en de Stroomversnelling Koop wel over op Quick Wins. Het behoedzame scenario is goed voor ruim 1,8 miljoen losse verduurzamingen bij koopwoningen en zo'n € 7,2 miljard aan investeringen (tabel 3.5).

17 Bij de berekeningen is uitgegaan van de huidige gemiddelde energie-index van huurwoningen en een optimale penetratiegraad van Quick Wins (budget ≤ € 10.000) om tot een gemiddeld energielabel B te komen, berekend aan de hand van gegevens van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

18 Uitgaand van een gemiddeld budget voor Quick Wins van €3.900. Uit onderzoek van ECN (2012) blijkt dat huishoudens die de afgelopen vijf jaar hebben geïnvesteerd in verduurzamingsmaatregelen, gemiddeld dit bedrag hebben uitgegeven.

19 Uit onderzoek van ECN (2012) blijkt dat meer dan één op de vijf woningeigenaren voornemens is om te investeren in energiebesparende maatregelen de komende twee jaar.



**Tabel 3.4 Aantallen renovaties Quick Wins huur, Gunstig versus Behoedzaam scenario, 2015-2020**

|                            | Rijteswoning<br>≤1940-nu | Galerijwoning<br>≤1940-nu | Overige<br>woningen<br>≤1940-nu | Totaal<br>koop-<br>woningen |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gunstig scenario</b>    |                          |                           |                                 |                             |
| Aantal renovaties          | 436.000                  | 530.000                   | 38.600                          | 1.004.600                   |
| Idem, als % van voorraad   | 46,3                     | 43,1                      | 52,5                            | 44,8                        |
| <b>Behoedzaam scenario</b> |                          |                           |                                 |                             |
| Aantal renovaties          | 327.000                  | 397.500                   | 28.900                          | 753.500                     |
| Idem, als % van voorraad   | 34,8                     | 32,3                      | 39,4                            | 33,6                        |

Bron: EIB

Uit onderzoek van ECN (2012) is gebleken dat zo'n 40% van de huiseigenaren de afgelopen vijf jaar heeft geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen aan of in de woning. Met een totale voorraad van ruim 4,2 miljoen koopwoningen in Nederland komt dat dus neer op zo'n 1,7 miljoen aangepakte koopwoningen de afgelopen vijf jaar. Daarmee is het geraamde verduurzamingstempo voor de periode 2015-2020 vergelijkbaar met het tempo zoals we dat in de voorgaande jaren hebben gezien.

**Tabel 3.5 Aantallen renovaties Quick Wins huur, Gunstig versus Behoedzaam scenario, 2015-2020**

|                            | Rijteswoning<br>≤1940-nu | Galerijwoning<br>≤1940-nu | Overige<br>woningen<br>≤1940-nu | Totaal<br>koop-<br>woningen |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gunstig scenario</b>    |                          |                           |                                 |                             |
| Aantal renovaties          | 937.300                  | 352.500                   | 724.100                         | 2.013.000                   |
| Idem, als % van voorraad   | 47,2                     | 54,7                      | 36,4                            | 47,5                        |
| <b>Behoedzaam scenario</b> |                          |                           |                                 |                             |
| Aantal renovaties          | 862.000                  | 324.000                   | 666.000                         | 1.852.800                   |
| Idem, als % van voorraad   | 43,4                     | 50,2                      | 33,5                            | 43,7                        |

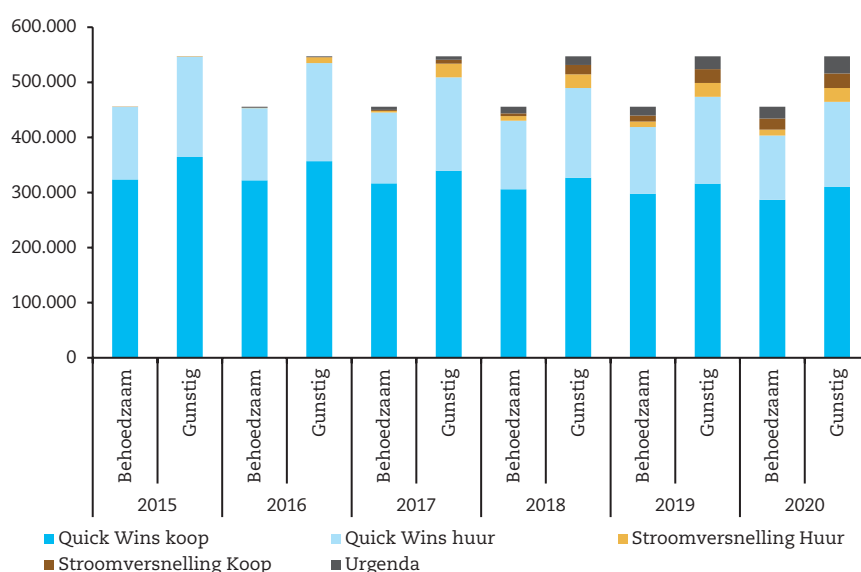
Bron: EIB

### 3.6 Totaal beeld

#### Aandeel 'nul-op-de-meter' in totaal aandeel verduurzamingsmaatregelen blijft beperkt

Alles overziend worden in het gunstige scenario in de periode 2015-2020 ruim 110.000 huurwoningen en 150.000 koopwoningen (Stroomversnelling Koop en Urgenda tezamen) 'nul-op-de-meter' opgeleverd, tegenover respectievelijk ruim 33.000 en 95.000 huur- en koopwoningen in het meer realistische behoedzame scenario (figuur 3.1). Het aantal Quick Wins ligt in dezelfde periode fors hoger (gunstig: ruim 3 miljoen; behoedzaam: ruim 2,5 miljoen).

Figuur 3.1 Aantal renovaties per type verduurzaming, 2015-2020



Bron: EIB

#### Totaal aandeel investeringen 'nul-op-de-meter' maatregelen loopt in de tijd wel op door hoge bijbehorende investeringen

In totaal is over de gehele periode 2015-2020 tussen € 15 miljard en € 25 miljard aan investeringen gemoeid met de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad.

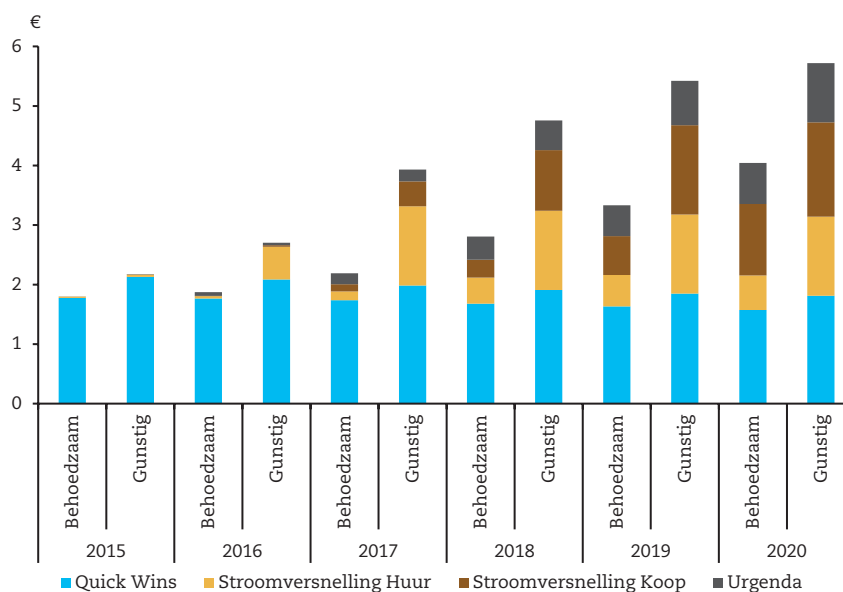
De bruto investeringen voor de Stroomversnelling Huur, Stroomversnelling Koop en Urgenda bedragen tussen € 5,5 miljard en € 13 miljard. Waar Quick Wins wat betreft het absolute aantal verduurzamingsmaatregelen de andere programma's in aandeel duidelijk overstijgen (zie ook figuur 3.1), loopt het aandeel van Quick Wins in de totale investeringen met de jaren juist steeds verder terug (figuur 3.2). Energieneutrale renovaties zoals de Stroomversnelling en Urgenda brengen hogere kosten met zich mee en in het totaalbeeld wordt dat steeds duidelijker naarmate deze programma's op gang komen.

#### Slechts beperkt deel van de investeringen is additioneel

Investerings in energieneutrale renovaties gaan echter (deels) ten koste van andere investeringen. Zo worden bij de Stroomversnelling Huur de woningen anders ook gerenoveerd, alleen niet energieneutraal<sup>20</sup>. Ook bij koopwoningen zullen investeringen in verduurzaming andere uitgaven verdringen en een verschuiving veroorzaken binnen het woonbudget. Verduurzamings-

<sup>20</sup> Voor een eerdere doorrekening van de netto-effecten van de Stroomversnelling Huur zie: EIB, 'De Stroomversnelling - effecten voor productie en werkgelegenheid', Amsterdam, 2013.

Figuur 3.2 Investerings per type verduurzaming, 2015-2020, mld euro

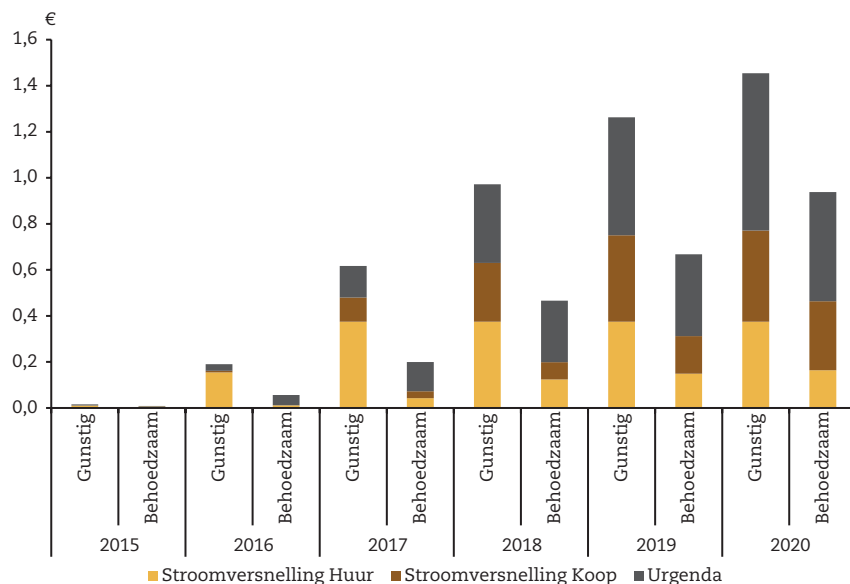


Bron: EIB

maatregelen veroorzaken dus veelal eerder een verschuiving van investeringen en activiteiten dan dat er een geheel additioneel effect plaatsvindt (zie ook conclusies op hoofdlijnen; tabel 1). Deze verdringingseffecten werken door op de netto benodigde investeringen die aanmerkelijk lager liggen dan de bruto investeringsbedragen. Additioneel gaat het bij de Stroomversnelling en Urgenda om een investeringsbedrag van totaal € 4,5 miljard over de hele periode 2015-2020 in het gunstige scenario en € 2,3 miljard in het meer realistische behoedzame scenario (figuur 3.3)<sup>21</sup>.

21 Bij de berekeningen van additionele investeringskosten worden de relatief duurdere Stroomversnellings- en Urgenda-renovaties afgezet tegen traditionele goedkopere renovaties met een investering tussen €10.000 en €45.000.

Figuur 3.3 Additionele investeringen per type verduurzaming, 2015-2020, mld euro



Bron: EIB

### Energieneutrale renovaties relatief arbeidsintensief, beperkte netto effecten

In totaal wordt het aantal arbeidsjaren dat benodigd is voor de Stroomversnelling<sup>22</sup>, Urgenda en Quick Wins over de gehele periode 2015-2020 geraamd op ruim 134.000 in het gunstige scenario en op circa 88.000 in het behoedzame scenario. Opvallend is dat ook het aandeel benodigde arbeidsjaren voor Quick Wins met de jaren terugloopt (zie figuur 3.4). De Stroomversnelling en Urgenda zijn arbeidsintensievere programma's waarvoor in verhouding tot relatief kleine ingrepen als Quick Wins meer arbeidsjaren zijn benodigd. In totaal zijn in de periode 2015-2020 voor de programma's Stroomversnelling en Urgenda tussen 68.000 (gunstig) en 32.000 (behoedzaam) arbeidsjaren benodigd. De eerder beschreven verdringingseffecten werken ook door op de arbeidsmarkt waardoor het netto aantal benodigde arbeidsjaren lager ligt dan het bruto aantal. Additioneel zijn 19.500 (gunstig) en 9.600 (behoedzaam) arbeidsjaren met energieneutrale renovaties gemoeid<sup>23</sup>.

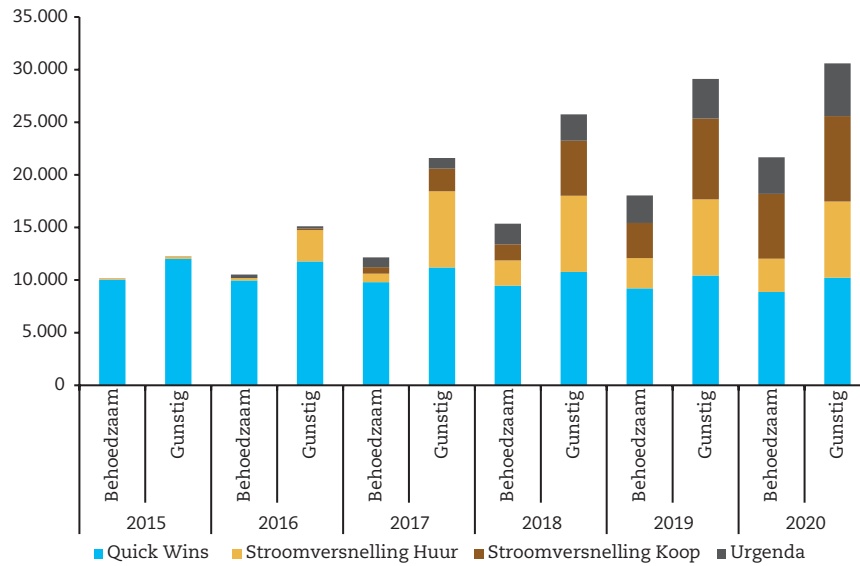
### Voldoende arbeidscapaciteit de komende jaren

Kijkend naar de totale werkgelegenheid in de bouw, die jaarlijks wordt geschat op ruim 400.000 arbeidsjaren, en het benodigde aantal additionele arbeidsjaren voor de Stroomversnelling en Urgenda (6.300 in 2020 in het gunstige scenario en 4.000 in het behoedzame scenario), dan lijken de nieuwe verduurzamingsprogramma's gericht op energieneutrale renovaties geen problemen op te leveren op het gebied van beschikbare arbeidscapaciteit. Wel geven de programma's in de komende jaren waar, een fors herstel van de bouwproductie wordt voorzien, extra druk op de arbeidsmarkt in de bouw.

22 Bij de Stroomversnelling vindt een verplaatsing plaats van arbeid van de bouwplaats naar de fabriek. De efficiëncyslag die gepaard moet gaan met serieproductie heeft tot gevolg dat het totale aandeel arbeid (op de bouwplaats en in de fabriek) in de bouwproductie afneemt. In de berekeningen van arbeidsjaren wordt alleen rekening gehouden met de arbeidsinzet van het bouwplaatspersoneel.

23 In de berekening wordt uitgegaan van een arbeidsaandeel op de bouwplaats van ruim 30% van de totale kosten. Dit aandeel komt naar voren uit renovatiekostenoverzichten van Arcadis, interviews met bouwbedrijven (Stroomversnellers) en documenten van samenwerkingspartners van de Stroomversnelling. Voorts is uitgegaan van een gemiddeld uurloon in de bouwsector aan de hand van gegevens van het CBS.

Figuur 3.4 Arbeidsjaren per type verduurzaming, 2015-2020



Bron: EIB

**Tabel 3.6 Benodigde totale en additionele arbeidsjaren, Stroomversnelling en Urgenda, verdeeld naar bouw- en installatiewerkzaamheden, gunstig scenario, 2015-2020**

|                               | 2015 | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020   |
|-------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| <b>Stroomversnelling Huur</b> |      |       |       |       |       |        |
| Bouwwerkzaamheden             | 100  | 1.500 | 3.700 | 3.700 | 3.700 | 3.700  |
| Additioneel                   | -    | 350   | 800   | 800   | 800   | 800    |
| Installatiewerk               | 100  | 1.400 | 3.500 | 3.500 | 3.500 | 3.500  |
| Additioneel                   | -    | 300   | 750   | 750   | 750   | 750    |
| <b>Stroomversnelling Koop</b> |      |       |       |       |       |        |
| Bouwwerkzaamheden             | -    | 100   | 1.100 | 2.700 | 3.900 | 4.200  |
| Additioneel                   | -    | -     | 250   | 550   | 850   | 900    |
| Installatiewerk               | -    | 100   | 1.000 | 2.500 | 3.700 | 3.900  |
| Additioneel                   | -    | -     | 200   | 550   | 800   | 850    |
| <b>Urgenda</b>                |      |       |       |       |       |        |
| Bouwwerkzaamheden             | -    | 100   | 300   | 800   | 1.200 | 1.600  |
| Additioneel                   | -    | 50    | 200   | 500   | 700   | 950    |
| Installatiewerk               | 50   | 100   | 700   | 1.700 | 2.600 | 3.400  |
| Additioneel                   | -    | 100   | 400   | 1.000 | 1.500 | 2.100  |
| <b>Totaal</b>                 |      |       |       |       |       |        |
| Bouwwerkzaamheden             | 100  | 1.700 | 5.100 | 7.200 | 8.800 | 9.500  |
| Additioneel                   | 50   | 400   | 1.300 | 1.900 | 2.400 | 2.700  |
| Installatiewerk               | 150  | 1.700 | 5.300 | 7.800 | 9.900 | 10.900 |
| Additioneel                   | 50   | 450   | 1.400 | 2.300 | 3.100 | 3.700  |

Bron: EIB

Bij de Stroomversnelling heeft deze werkgelegenheid voor ongeveer de helft betrekking op bouwwerkzaamheden en voor de andere helft op installatiewerk. Bij Urgenda ligt de nadruk verhoudingsgewijs meer op het installatiewerk (tabel 3.6).

In verhouding tot de meer conventionele Quick Wins is het aantal Stroomversnellingen en Urgenda (nul-op-meter-conventioneel)-renovaties relatief beperkt. Het totale aantal geraamde Quick Wins voor de periode 2015-2020 is vergelijkbaar met wat er in de afgelopen jaren op dit gebied is gerealiseerd, waardoor er voor dit type verduurzamingen niet substantieel meer arbeidscapaciteit benodigd is.

**Tabel 3.7 Benodigde totale en additionele arbeidsjaren, Stroomversnelling en Urgenda, verdeeld naar bouw- en installatiewerkzaamheden, behoedzaam scenario, 2015-2020**

|                               | 2015 | 2016 | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
|-------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Stroomversnelling Huur</b> |      |      |       |       |       |       |
| Bouwwerkzaamheden             | 50   | 100  | 400   | 1.200 | 1.500 | 1.600 |
| Additioneel                   | -    | -    | 100   | 300   | 350   | 400   |
| Installatiewerk               | 50   | 100  | 400   | 1.200 | 1.400 | 1.500 |
| Additioneel                   | -    | -    | 100   | 250   | 300   | 350   |
| <b>Stroomversnelling Koop</b> |      |      |       |       |       |       |
| Bouwwerkzaamheden             | -    | -    | 300   | 800   | 1.700 | 3.200 |
| Additioneel                   | -    | -    | 50    | 150   | 350   | 650   |
| Installatiewerk               | -    | -    | 300   | 750   | 1.600 | 3.000 |
| Additioneel                   | -    | -    | 50    | 150   | 350   | 600   |
| <b>Urgenda</b>                |      |      |       |       |       |       |
| Bouwwerkzaamheden             | -    | 100  | 300   | 600   | 800   | 1.100 |
| Additioneel                   | -    | 100  | 200   | 400   | 500   | 650   |
| Installatiewerk               | -    | 200  | 600   | 1.300 | 1.800 | 2.400 |
| Additioneel                   | -    | 150  | 400   | 800   | 1.100 | 1.400 |
| <b>Totaal</b>                 |      |      |       |       |       |       |
| Bouwwerkzaamheden             | 100  | 200  | 1.000 | 2.600 | 4.000 | 5.900 |
| Additioneel                   | -    | 100  | 350   | 800   | 1.200 | 1.700 |
| Installatiewerk               | 100  | 300  | 1.300 | 3.300 | 4.800 | 6.900 |
| Additioneel                   | -    | 150  | 550   | 1.200 | 1.700 | 2.400 |

Bron: EIB





---

## 4 Gevolgen kwalificaties

---

Dit hoofdstuk gaat in op de gevolgen van nieuwe verduurzamingsmaatregelen in de bouw voor de benodigde competenties van het bouwpersoneel en bespreekt wat dit zal vergen van het bouwonderwijs. Het hoofdstuk put mede uit input van de workshop 'flexibel inspelen op marktkansen', gehouden door het EIB, Fundeon en Otib tijdens de BuildUpSkills Werkconferentie in september 2015<sup>24</sup>. Tevens zijn voor dit hoofdstuk interviews met bouwbedrijven en woningcorporaties afgenomen.

### 4.1 Kwalificaties innovatief

#### **Andere technische competenties vereist bij innovatieve verduurzamingen**

De benodigde competenties van het bouwpersoneel bij de innovatieve Stroomversnelling zijn duidelijk anders dan bij conventionele bouwwerkzaamheden. Bij het monteren van het prefabricagemateriaal ligt de nadruk veel sterker op 'stel- en montagevaardigheden' dan op conventionele bouw- of installatievaardigheden. Er is op de bouwplaats minder behoefte aan een groep van conventionele 'specifiek' opgeleide vakmensen, maar meer aan een breder opgeleide allround *bouwmonteur* die het prefabricagemateriaal aan elkaar monteert. Dit vraagt om integratie van verschillende bouw- en installatiewerkzaamheden door één persoon.

De vereiste technische kennis is minder diepgaand dan bij conventionele werkzaamheden. Bij de Stroomversnelling is kennis van een breed pallet aan specialismen noodzakelijk, maar deze kennis is minder diepgaand dan die van de afzonderlijke specialist. Bij de Stroomversnelling gaat het om integratie van de bouwwerkzaamheden van de timmerman, de plafond- en wandmonteur, de dakdekker, de glaszetter en de opzichter, en bij de installatie werkzaamheden van de installateur E-installatie, installateur W-installatie en installateur Koudetechniek. Het is de vraag wie van de huidige vakkrachten op de bouwplaats het meest geschikt is om deze rol (monteren en onderhoud) op zich te nemen en meerdere specialismen zich eigen te maken (bijv. de timmerman en de servicemonteur).

Een andere nieuw vereiste vaardigheid is het van te voren opmeten van de woning met geavanceerde technieken (o.a. 3d laserscans) opdat in de fabriek de beoogde materialen (geïsoleerde gevel, daken (incl. zonnepanelen), keuken, badkamer etc.) volledig op maat kunnen worden geprefabriceerd. Vooralsnog worden hiervoor externe specialisten ingehuurd. Bouwbedrijven zijn mogelijk voornemens om deze competenties zelf in huis te halen. Tot slot zal er op termijn voor onderhoudswerkzaamheden meer gespecialiseerd onderhoudspersoneel beschikbaar moeten komen. Voor dergelijke werkzaamheden is hoger gekwalificeerd personeel benodigd met sterke monitoring- en diagnostische vaardigheden en volstaat het competentieprofiel van alleen de allround bouwmonteur niet. De servicemonteur zal zich wel meer kennis moeten eigen maken van de verschillende installatietechnieken.

#### **Bouwpersoneel maakt het vak eigen aan de hand van cursussen en 'learning by doing'**

Uit gesprekken met bouwers blijkt dat Stroomversnellingen momenteel voornamelijk worden uitgevoerd door traditioneel bouwpersoneel (voornamelijk allround-timmermannen met goede klantvaardigheden) die in de praktijk en aan de hand van korte instructies en cursussen van enkele dagen leren hoe de prefabricagebouwpakketten in de woning moeten worden gemonteerd. Voorzien wordt dat er wellicht speciale cursussen/opleidingen dienen te worden ontworpen door de bouwbedrijven zelf om het bouwpersoneel de montage van het prefabricagemateriaal beter eigen te maken. Deze cursussen zijn er echter nog niet. Om de procesmatige kant (ontwerpfase en afstemming logistieke processen) van de Stroomversnelling in goede banen te leiden, worden projectleiders met een bedrijfskundige achtergrond ingehuurd.

---

24 Voor resultaten en verslagen van de werkconferentie zie: [http://buildupskills.otib.nl/werkconferenties/werkconferentie\\_2015/](http://buildupskills.otib.nl/werkconferenties/werkconferentie_2015/)

## 4.2 Kwalificaties Nul-op-de-meter-conventioneel

### Toepassing van beproefde verduurzamingstechnieken, nadruk op installatie

Urgenda maakt voornamelijk gebruik van reeds bestaande conventionele technieken met een sterke nadruk op installatiewerk. De Urgenda-methode bestaat echter uit een slimme combinatie van beproefde technieken die veelal niet eerder met elkaar zijn gecombineerd. Hiervoor dient het uta-personeel in goed overleg met de woningeigenaar een slim totaalplan uit te denken. Hier zijn niet alleen brede technische ontwerpvaardigheden voor nodig, maar ook commerciële kwaliteiten zijn vereist. Op de bouwplaats moeten óf meerdere vaklieden met verschillende technische achtergronden intensiever met elkaar samenwerken en communiceren dan bij conventionele bouwwerkzaamheden óf dienen meerdere installatiedisciplines te worden geïntegreerd in één persoon. Vooral dit laatste is geen eenvoudige opgave aangezien dit volgens installatie-experts een installatietechnische ‘duizendpoot’ moet zijn met eveneens ontwerpvaardigheden en sterke communicatieve vaardigheden. Dergelijke personen zullen in de praktijk waarschijnlijk niet veel aanwezig zijn. Uit interviews blijkt dat er momenteel onvoldoende bedrijven zijn met de vereiste competenties om de benodigde opschaling van het jaarlijkse aantal Urgenda-renovaties in het gunstige scenario snel te kunnen realiseren. Om de doelstellingen van het gunstige scenario te behalen dient een forse opschaling plaats te vinden van het aantal bedrijven dat het bouw personeel laat bijscholen om Urgenda-renovaties uit te kunnen voeren. Ook in dit geval geldt dat cursussen volstaan, maar bouw- en installatiebedrijven moeten daar wel versneld gebruik van gaan maken. Dit onderstreept nogmaals het in hoofdstuk 3 geschetste beeld dat het behoedzame scenario meer realistisch is dan het gunstige.

Alles overziend worden zowel bij de innovatieve verduurzamingsprogramma's als bij het meer conventionele verduurzamingswerk geen majeure knelpunten voorzien op het gebied van technische kwalificaties en daarvoor benodigde opleidingen. Er worden weliswaar nieuwe technieken gebruikt of bestaande technieken worden op vernieuwende wijze geïntegreerd, maar vooralsnog lijkt het nu al in de praktijk relatief eenvoudig om het bouw personeel de benodigde vaardigheden aan te leren. In lijn met de bestaande praktijk, waarbij technologische ontwikkelingen voortdurend vragen om bijscholing, kan ook hier bij voldoende vraag een passend cursusaanbod tijdig door marktpartijen worden ontwikkeld.

### Aanpassingen aan marktontwikkelingen bouwvakopleidingen vergen tijd

Het oprichten van speciale opleidingen in het initiële onderwijs, volledig gericht op Stroomversnellings- of Urgenda-renovaties, lijkt om meerdere redenen niet goed op de behoefte aan te sluiten. Het is in de praktijk moeilijk om het initiële bouwonderwijs snel aan te passen aan een specifieke vraag. Het initiële bouwonderwijs dient aan strikte regelgevingen te voldoen. Zo dienen opleidingsprogramma's te worden ontworpen aan de hand van kwalificatiedossiers, opgesteld door de Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB)<sup>25</sup>. Deze dossiers beschrijven tot in detail aan welke kwalificaties studenten van specifieke opleidingen dienen te voldoen, waardoor er binnen de gestelde uren en eisen weinig vrijheidsgraden overblijven voor de invulling van opleidingsprogramma's. Doordat deze dossiers niet met dezelfde dynamiek als de bouwmarkt worden gewijzigd, is het voor opleidingsinstellingen lastig om met hun programma's in te springen op de laatste marktontwikkelingen. Volgens velen is de kwalificatiestructuur dan ook eerder een belemmering dan een verbetering om in te kunnen springen op marktontwikkelingen.

Vanaf volgend jaar krijgen opleidingen meer vrijheid om keuzemodules binnen de opleidingen meer naar eigen inzicht in te richten. Dit biedt de mogelijkheid om met deze vrije ruimte in te springen op actuele ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld de toegenomen vraag naar kwalificaties voor prefabricage-montage. Leerkrachten hebben echter nog onvoldoende kennis in huis van het prefabricageproces.

Commerciële aanbieders van opleidingen (post initiële opleidingsinstellingen) hebben wel de vrijheid om programma's zelf in te richten en hebben de flexibiliteit om binnen afzienbare tijd nieuwe cursussen te ontwikkelen.

Ook speelt de omvang van een opleiding een belangrijke rol. Het is voor een opleidingsinstelling kostbaar vanwege schaalnadelen om een kleine opleiding in de lucht te houden. Het is veel efficiënter om meer algemene opleidingen met voldoende leerlingaantallen te organiseren.

---

25 Zie: <http://www.s-bb.nl/kwalificaties.s-bb.nl/>

### 4.3 Kwalificaties algemeen

#### Sterker inzetten op klantgerichtheid

Op het gebied van klantgerichtheid wordt zowel bij de Stroomversnelling als bij Urgenda meer van het bouwpersoneel verwacht dan bij het meer conventionele bouwwerk. Het bouwpersoneel komt, anders dan bij 'traditionele' renovaties, voor meerdere dagen te werken in een reeds bewoond huis waardoor sterkere communicatieve/sociale vaardigheden zijn vereist. Niet al het bouwpersoneel lijkt geschikt om naar tevredenheid met bewoners te communiceren. Bij bouwbedrijven van de Stroomversnelling wordt daarom nu vaker gewerkt met een selectie van geschikte vaste ploegen met één vast aanspreekpunt.

#### Citaten klantgerichtheid uit de praktijk

*'Na een tijdelijke verplaatsing van een toiletput naar de woonkamer van een oudere mevrouw zag het bouwpersoneel op een vrijdagmiddag dat het inmiddels vijf uur was geworden. Direct daarop waren de bouwlieden vertrokken, om de oudere vrouw in het weekend achter te laten met een toilet in een woonkamer waarvan de gordijnen inmiddels ook waren verwijderd.'*

*'Respect voor de bewoners, hun leefomgeving en spullen is van cruciaal belang. Niet al het personeel weet daar goed mee om te gaan.'*

#### Klantgerichtheid en communicatieve vaardigheden integreren in opleidingen

Omdat de vergrote behoefte aan klantgerichtheid en sterke communicatieve vaardigheden een ontwikkeling is die op meerdere gebieden in de bouw speelt, valt aan te raden om hier ook bij bestaande bouwopleidingen meer aandacht aan te besteden. Zo neemt in de toekomst het belang van de herstel en verbouw in de bouwproductie toe<sup>26</sup>, waarbij het bouwplaatspersoneel veel vaker direct te maken krijgt met de bewoner of gebruiker van het gebouw.

Proactief met de klant meedenken en aanvullende maatregelen benoemen is van belang bij het adviseren van de klant op de bouwplaats en wordt steeds belangrijker in de concurrentie tussen bouwbedrijven. Voor adviezen over het gehele proces dient de klant door het bouwplaatspersoneel te worden doorverwezen naar het uta-personeel, dat betrokken is geweest bij het ontwerpproces. Momenteel gebeurt dit nog te weinig, of niet naar wens.

Naast het belang van dergelijke communicatieve vaardigheden blijft voor de advisering aan de klant echter bij de toepassing van veel verduurzamingstechnieken ook een brede kennis van installatie/montage noodzakelijk. Lager gekwalificeerd personeel is hier niet voldoende toe in staat. Doordat bij bouwvakopleidingen niet alleen weinig aandacht wordt besteed aan communicatieve vaardigheden, maar ook steeds minder diepgaande technische kennis wordt gedeeld, ontbreekt het bij bouwpersoneel veelal aan sociale vaardigheden en technische kennis om de klant goed te kunnen bedienen. De genoemde vaardigheden/kennis komen volgens docenten en opleidingssamenstellers bij bouwvakopleidingen steeds meer bij Hbo-studenten terecht, terwijl bij het Mbo de focus steeds meer op de uitvoering is komen te liggen<sup>27</sup>. Overigens zijn klantgerichtheid en commerciële vaardigheden ook bij het uta-personeel - dat doorgaans een Hbo-opleiding heeft genoten - aandachtspunten. In het Hbo-onderwijs mag hier eveneens geïntensiveerde aandacht aan worden besteed.

#### Meer monteren van prefabelementen

Door het toegenomen gebruik van prefabelementen is er op bouwplaatsen behoefte aan breed opgeleide 'allrounders'. Vooralsnog is er geen grootschalige uitrol van opleidingen tot 'allround bouwvakman'. Een uitzondering daarop vormt het ROC Midden Nederland, waar recentelijk nieuwe opleidingen zijn samengesteld tot 'allround afbouw-technicus' (niveau 3 en 4), waarbij aandacht wordt besteed aan elektrotechniek, timmeren en technische installatie. De opleiding is ontstaan vanuit de marktpraak van bouw- en installatiebedrijven. Ook zonder de Stroomver-

26 EIB, 'Investeren in Nederland', Amsterdam, 2015.

27 Overigens wordt bij het ROC wel bewust aandacht besteed aan communicatieve vaardigheden en klantgerichtheid bij de bouwvakopleidingen (niveau 3 en 4), o.a. middels het bezoeken van bewoonde bouwplaatsen en interactie met bewoners. Bij het Albeda College dienen studenten presentaties te geven ter bevordering van communicatieve vaardigheden.

snelling is er dus vraag naar deze 'allrounders'. Volgend jaar wordt de eerste uitstroom van studenten van deze opleiding voorzien. Praktijkervaring dient het nut en volledigheid van deze opleiding uit te wijzen.

Van 'allrounders' kan echter niet verwacht worden dat zij diepgaande kennis hebben van technische installaties. Vanuit de installatiebedrijven wordt gewezen op het gevaar dat deze beperktere kennis kan leiden tot matig uitgevoerde installaties waarvan de gevolgen vaak pas na enkele jaren zichtbaar zijn.

---

## Literatuurlijst

---

Aedes (2015). Corporatiemonitor Energie.

ECN (2012). Energiebesparing: een samenspel van woning en bewoner – Analyse van de module Energie WoON 2012.

EIB (2015). Investeren in Nederland.

EIB (2013). De Stroomversnelling – effecten voor productie en werkgelegenheid.



## Bijlage A Beroepsbeelden

| MATRIX SPECIALISMEN EN BEROEPSBEELDEN            | Kleur Uw Gemeente Gro  |                     |                   |                       | Urgenda                |                      |                        |                      |
|--|------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|  | Stroomversnelling koop | Stroomveraring huur | Service monteur X | Monteur Koudetechniek | Service monteur W-inst | Monteur W-instalatie | Service monteur E-inst | Monteur E-instalatie |
| <b>ENERGY MANAGEMENT</b>                         |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Domotica   | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Power quality                                    |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Installatie-optimalisatie W                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Installatie-optimalisatie E                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Energiemonitoring                                |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Grijswatersysteem                                |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| <b>ENERGY PRODUCTION</b>                         |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Bodemenergie                                     |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Pelletkachels (biomassa)                         |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Stadsverwarming                                  |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Warmtepompen woningbouw                          |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Warmtepompen utiliteitsbouw                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Airconditioning                                  |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage zonnepanelen (zonnestroom)               | X                      | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage zonnepanelen (zonnewarmte & zonkoeling)  |                        | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage kleine windmolens                        |                        | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Zonnestroom                                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Zonnewarmte                                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Ventilatie woningbouw                            |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Ventilatie utiliteitsbouw                        |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Zonkoeling                                       |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| <b>ENERGY REDUCTION</b>                          |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Renovatie (houten) vloeren                       | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie kruipruimten (bodemisolatie)         |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie in begane grond vloeren              | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Vloerisolatie PUR                                |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Vloerisolatie Folie                              |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie spouwmuuren                          |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie in voorzetwand (met stuclaag)        | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie daken binnen zijde                   | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie hellend dak (vervangings)            | X                      | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Na-isolatie hellend dak (materiaal onder dakpan) |                        | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Isolatie plat dak                                |                        | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Isolatie onder maaiveld                          |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Isolatie met drukvaste stenen KIM                | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Gevelisolatie (met betimmering)                  | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Gevelisolatie (met stuclaag)                     |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Gevelisolatie (met metselwerk)                   | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Gevelisolatie (met steenstrips)                  | X                      | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Gevelisolatie isolerend binnen spouwblad         | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Isolerende tussenwanden                          | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Zonwerende glasfolie                             |                        |                     | X                 |                       |                        |                      |                        |                      |
| Hoogwaardig geïsoleerd glas                      |                        |                     | X                 |                       |                        |                      |                        |                      |
| Schakelbaar glas/ smart glas                     |                        |                     | X                 |                       |                        |                      |                        |                      |
| Laag temperatuur verwarming                      |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Duurzaam licht                                   |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Hoog temperatuurkoeling                          |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage prefab vloeren                           | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage prefab gevel elementen beton             |                        |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage prefab gevel elementen hout              | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage kozijnen, ramen, deuren                  | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage prefab daken                             | X                      | X                   |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage tuimelvensters                           | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage prefab dakpannen                         | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Montage vegetatiedek en -gevel                   |                        |                     | X                 |                       |                        |                      |                        |                      |
| Luchtdicht bouwen                                | X                      |                     |                   |                       |                        |                      |                        |                      |
| Bewaken energetische kwaliteit gebouwschil       |                        |                     |                   | X                     |                        |                      |                        |                      |
| Thermografie bij installaties                    |                        |                     |                   | X                     |                        |                      |                        |                      |





---

## EIB-publicaties

---

### 2010

Verwachtingen bouwproductie en werkgelegenheid 2010

Algemene kosten in het bouwbedrijf 2006-2008

Bedrijfseconomische kencijfers b&u-bedrijven 2008

Bedrijfseconomische kencijfers gww-bedrijven 2008

Trends en ontwikkelingen in de afbouwbranche 2010-2015

Zzp'ers in de bouw

De arbeidsmarkt in de bitumineuze en kunststofdakbedekkingsbranche

Kantorenleegstand - probleemanalyse en oplossingsrichtingen

Ondergrondse netwerken en grondwaterbeheer

Monitor arbeidsongevallen in de bouw 2009 (Arbouw)

Ziekteverzuim in de bouw 2009

Beleidsvarianten beperking hypotheekrenteaftrek en liberalisatie huursector

Nacht- en weekendwerk in het wegonderhoud

Bouw in beeld 2009

De bouwarbeidsmarkt 2010-2015

Bedrijfseconomische kencijfers gespecialiseerde bedrijven 2007-2008

Strategie en crisis

Vrouwen in technische functies

Marktstudie AFNL 2011-2012

Infrastuctuurmonitor - MIRT 2011

Kantorenleegstand - analyse van de marktwerking

### 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

Annuitaire beperking hypotheekrenteafrek

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

**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)

Desktop publishing: Margo Wakidjan-Nijbroek, EIB







The logo for the Economisch Instituut voor de Bouw (eib) features the lowercase letters 'eib' in a bold, blue, sans-serif font. The 'e' and 'i' are connected, and the 'b' is slightly larger and positioned to the right.

Economisch Instituut  
voor de Bouw

Koniginneweg 20  
1075 CX Amsterdam  
t (020) 205 16 00  
info@eib.nl  
www.eib.nl