

DE FINANCIËLE HAALBAARHEID VAN EEN CO₂ NEUTRALE ENERGIEVOORZIENING IN DE CORPORATIESECTOR

Februari 2017



finance ideas

vereniging van
woningcorporaties



HET DOEL VAN DIT ONDERZOEK IS OM TE BEPALEN OP WELKE TERMIJN CO₂ NEUTRALITEIT IN DE CORPORATIESECTOR HAALBAAR IS

Aanleiding

In juni 2012 is het Convenant Energiebesparing Huursector getekend. Hierin is afgesproken dat corporatiewoningen eind 2020 een gemiddeld energielabel B dienen te hebben. Recent onderzoek* toont aan dat met de huidige investeringsprognoses de doelstelling gemiddeld label B ultimo 2020 waarschijnlijk niet wordt gehaald.

Sinds 2012 hebben diverse ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid en energiebesparing plaatsgevonden. Zo is in 2016 het klimaatakkoord in Parijs ondertekend, wat zich in Nederland heeft vertaald naar de recente, door het ministerie van Economische Zaken gepubliceerde, Energieagenda. In deze Energieagenda wordt gestreefd naar het CO₂ neutraal maken van Nederland in 2050.

Aangezien de corporatiesector een belangrijk deel van de vastgoed gebonden CO₂ uitstoot voor haar rekening neemt, is de verwachting dat de Energieagenda wordt vertaald naar nieuwe energie-doelstellingen voor de corporatiesector. Dit gebeurt waarschijnlijk door een nieuw te vormen kabinet na de verkiezingen voor de Tweede Kamer die op 15 maart 2017 plaatsvinden.

Finance Ideas heeft in overleg met Aedes scenario's opgesteld die het mogelijk maken om te komen tot een CO₂ neutrale corporatiesector. Per scenario is berekend welke kosten dit voor corporaties met zich mee brengt en wanneer, gegeven deze kosten en het huidige speelveld van corporaties, CO₂ neutraliteit gerealiseerd kan worden.

Leeswijzer

Na een korte managementsamenvatting worden in de volgende vijf hoofdstukken de volgende onderwerpen behandeld:

1. Begrippen
2. Scenario's
3. Aannames
4. Beperkingen
5. Resultaten

Beperkingen

De resultaten van het onderzoek hebben een aantal beperkingen:

- Gezien het lange termijnkarakter van de studie en de gevoeligheid van enkele uitgangspunten moet het jaar waarin per scenario CO₂ neutraliteit gerealiseerd kan worden (het realisatiejaar) niet gezien worden als een harde uitkomst; het realisatiejaar toont met name het verschil tussen de financiële haalbaarheid van de verschillende scenario's.
- De resultaten bieden inzicht op sectorniveau; voor elke corporatie afzonderlijk wijken de resultaten af van deze resultaten.
- Het onderzoek is gebaseerd op de huidige stand van zaken omtrent de technische mogelijkheden en daaraan gekoppelde kosten en houdt daarom geen rekening met mogelijke innovaties en kostenbesparingen.
- De operationele kaders van de corporatiesector zijn bij dit onderzoek buiten beschouwing gelaten: dat wil zeggen dat er geen uitspraak wordt gedaan of een scenario, naast financieel, ook operationeel binnen een bepaalde periode realiseerbaar is.

*Rapport: 'Financiële haalbaarheid doelstellingen Energieakkoord Corporatiesector'
Auteur: Finance Ideas, oktober 2016

ECONOMISCH EFFICIËNTSTE SCENARIO BEPERKT TOEKOMSTIGE MOGELIJKHEDEN

Inleiding

In 2016 is in Parijs het klimaatakkoord ondertekend dat zich in Nederland heeft vertaald naar de Energieagenda, waarin gestreefd wordt naar het CO₂ neutraal maken van Nederland in 2050.

Van de circa 7,7 miljoen woningen die er eind 2016 in Nederland staan, zijn er bijna 2,4 miljoen in het bezit van corporaties, zo'n 30% van de totale voorraad. Een groot deel van de verduurzamingsopgave van de woningvoorraad komt daarmee voor rekening van de sector.

In dit rapport is bepaald wanneer indicatief, binnen het kader van de financiële continuïteit, de corporatiesector CO₂ neutraal kan zijn. Hiervoor zijn vier verschillende scenario's opgesteld welke verschillende investeringsniveaus kennen en elk een andere CO₂ besparing opleveren.

In de basis ligt de nadruk op het verbeteren van de bouwkundige schil van de woning en vervolgens binnen de mogelijkheden het op de woning opwekken van groene energie.

Omdat binnen de bestaande voorraad geen 100% CO₂ neutraliteit gerealiseerd kan worden, blijft er binnen alle scenario's een restant energievraag over, welke elders CO₂ neutraal opgewekt dient te worden. Op deze manier is complete CO₂ neutraliteit van de sector een gezamenlijke uitdaging voor de sector en energieleveranciers.

Conclusies

Er zijn vier scenario's gedefinieerd om tot een CO₂ neutrale sector te komen:

1. Maximaal isoleren binnen de bestaande schil
2. Isoleren conform BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)* eis
3. Maximaal isoleren binnen de bestaande schil en 50% van het woninggebonden energieverbruik op de woning opwekken**
4. Isoleren conform BENG eis en 100% van het totaal verbruik op de woning opwekken***

De financiële haalbaarheid is sterk afhankelijk van de mogelijkheden om een huurstijging te realiseren. Omdat de technische kwaliteit van de woningvoorraad in ieder scenario toeneemt en een energiebesparing gerealiseerd wordt, is in scenario's 1, 2 en 3 gerekend met een huurverhoging van 50% van de besparing op de energierekening. Deze bestaat uit de besparing op het primaire energieverbruik voor verwarming en in scenario 3 en 4 ook uit de vergoeding voor het terugleveren van elektriciteit. In scenario 4 is gerekend met een huurverhoging van 100% van de besparing, omdat in dit scenario een Energie Prestatievergoeding (EPV) gevraagd mag worden. Aan deze EPV zit een prestatiegarantie gekoppeld.

* Energievraag voor ruimteverwarming maximaal 25 kWh/m² GBO per jaar.

** Woninggebonden energieverbruik betreft expliciet NIET het huishoudelijk elektriciteitsverbruik.

*** Inclusief het huishoudelijk elektriciteitsverbruik à 26 kWh/m² GBO (conform NOM eisen).

SCENARIO 3 KAN HET SNELST GEREALISEERD WORDEN: DE GEREALISEERDE CO₂ BESPARING OP DE WONING BEDRAAGT CIRCA 60%

Conclusies (vervolg)

In scenario 3 zijn de kosten van de energetische ingrepen in relatie verhouding tot de CO₂ besparing het laagst. Dit scenario kan dan ook theoretisch het snelst worden gerealiseerd (om en nabij 2032). Hierbij dient de sector alle woningen dus conform scenario 3 maximaal te isoleren binnen de bestaande schil gecombineerd met de opwek van 50% van het woninggebonden energieverbruik. Belangrijk daarbij is dat dit scenario momenteel weliswaar economisch het meest efficiënte scenario is, maar dit scenario niet zonder risico's is. Omdat de bouwkundige schil beperkt geïsoleerd wordt en ingezet wordt op duurzame opwekking van elektriciteit, is men afhankelijk van onder meer de salderingsregeling. Daarnaast is het zeer beperkt mogelijk om in een later stadium zonder extra isolerende maatregelen gebruik te maken van lage temperatuur verwarming gekoppeld aan duurzame lage temperatuur opwekking zoals warmtepompen. De potentie voor verdere CO₂ reductie is in dat scenario dus relatief beperkt.

In scenario 4 zijn de kosten voor de energetische ingrepen in verhouding tot de CO₂ besparing het hoogst van de vier scenario's. Dit scenario is daarom pas rond 2068 realiseerbaar. Daarentegen is de resterende energiebehoefte en CO₂ uitstoot zeer beperkt, waardoor de afhankelijkheid van derden in dit scenario het kleinst is. Bovendien is de kans dat de kosten van de ingrepen door innovatie zullen gaan dalen in dit scenario het grootst.

De verhuurdersheffing heeft een grote impact op de investeringscapaciteit van de sector. Indien deze heffing per direct zou worden afgeschaft, wordt de realisatieperiode van scenario 4 verkort met circa 30 jaar.

Tenslotte is er gekeken naar hoeveel CO₂ reductie er ultimo 2050 maximaal mogelijk is. Door eengezinswoningen die zijn gebouwd tussen 1965 en 1991 te renoveren conform scenario 4 en de resterende woningen conform scenario 3 bedraagt de totale CO₂ reductie 81%. Dit scenario is rond 2050 financieel te realiseren.

DE FINANCIËLE HAALBAARHEID IS GETOETST AAN DE HAND VAN VIER SCENARIO'S

Scenario's

De financiële haalbaarheid van een CO₂ neutrale energievoorziening in de corporatiesector is onderzocht aan de hand van vier scenario's. De scenario's zijn opgesteld op basis van input van de Groene Huisvesters*. Zij hebben aangegeven de nadruk te willen leggen op het investeren in een kwalitatief goede buitenschil om zodoende het wooncomfort te verhogen en de energievraag te verlagen. Daarbij gaven zij aan niet tegen lokale duurzame energieopwekking te zijn, maar dat het CO₂ neutraal opwekken van duurzame energie een gedeelde uitdaging is van de sector en energieleveranciers.

Om die redenen is in de scenario's een primaire focus gelegd op het verbeteren van de isolerende kwaliteit van de buitenschil, om hiermee de energievraag voor verwarming van de woningen te verlagen. Hierdoor wordt het eenvoudiger de energieopwekking van de woningvoorraad CO₂ neutraal te maken en is men minder afhankelijk van het vergroenen van de totale energieopwekking. Daarnaast is in twee scenario's rekening gehouden met opwekking van CO₂ neutrale energie op de woning door middel van zonnepanelen.

De vier scenario's onderscheiden zich in de isolatiegraad ten behoeve van het beperken van de energievraag en het opwekken van duurzame energie om de CO₂ uitstoot van de woning verder terug te brengen. De vier scenario's zijn als volgt te beschrijven:

1. Maximaal isoleren binnen de bestaande schil
2. Isoleren conform BENG (Bijna Energie Neutrale Gebouwen)* eis
3. Maximaal isoleren binnen de bestaande schil + 50% van het woninggebonden energieverbruik op de woning opwekken**
4. Isoleren conform BENG eis + 100 % totaal verbruik (woninggebonden + huishoudelijk) op de woning opwekken***

De scenario's kenmerken zich door forse verschillen in de investeringsuitgaven voor de corporatie, waarbij door verbetering van de schil en deels opwek van energie op de woning, de restant energievraag die nog duurzaam ingevuld moet worden steeds verder afneemt. In scenario 4 is bijna iedere woning (waar mogelijk) op zichzelf CO₂ neutraal en is men minder afhankelijk van CO₂ neutrale externe energielevering.

De vier scenario's worden op de volgende pagina grafisch weergegeven.

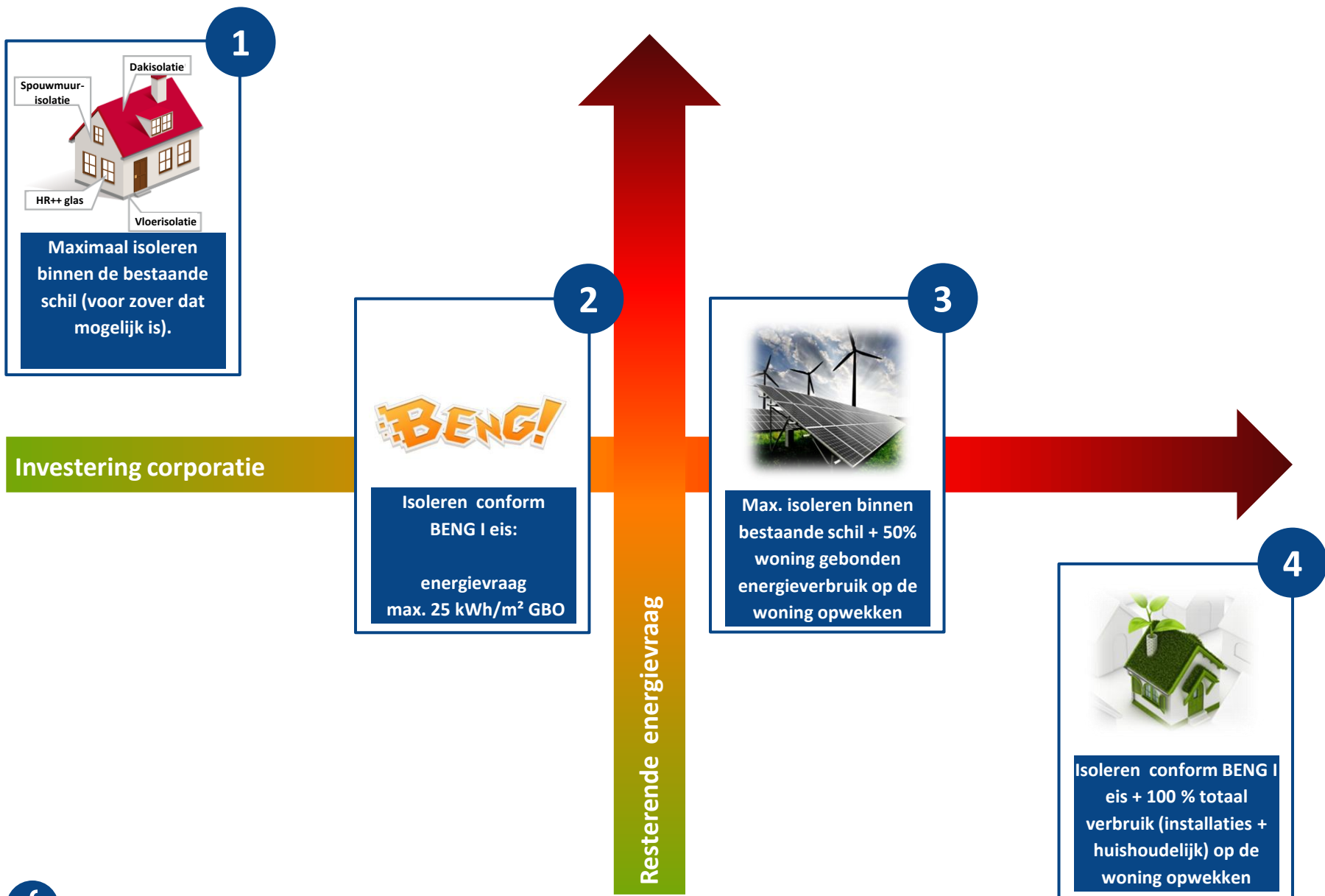
* De Groene Huisvesters is een samenwerking tussen corporaties, het Ministerie van Binnenlandse Zaken (BZK) en Aedes om de verduurzaming van de bestaande woningvoorraad te versnellen.

* Energievraag voor ruimteverwarming maximaal 25 kWh/m² GBO per jaar.

** Woninggebonden energieverbruik betreft expliciet NIET het huishoudelijk elektriciteitsverbruik.

*** Inclusief het huishoudelijk elektriciteitsverbruik à 26 kWh/m² GBO (conform NOM eisen).

DE RESTERENDE (EXTERNE) ENERGIEVRAAG VARIËERT PER SCENARIO



EEN SCENARIO IS FINANCIËEL HAALBAAR INDIEN DE LIQUIDITEITS- EN VERMOGENSPOSITIE VAN DE CORPORATIESECTOR GEEN RISICO LOOPT

Het begrip financieel haalbaar

Om een uitspraak te kunnen doen over de haalbaarheid van een CO₂ neutrale energievoorziening van de corporatiesector is bepaald in welk tempo de sector de verschillende scenario's uit kan rollen zonder dat de financiële continuïteit van de sector in gevaar komt.

De financiële continuïteit van een corporatie wordt getoetst door zowel de Autoriteit woningcorporaties (Aw) en het Waarborgfonds Sociale Woningbouw (WSW). Zij beoordelen de corporatie op zijn liquiditeit en vermogenspositie en hanteren daarbij een aantal financiële ratio's. In dit onderzoek zijn deze ratio's leidend voor het begrip financieel haalbaar.

De Interest Coverage Ratio (ICR) laat zien in welke mate de rentekosten van een corporatie worden gedekt door de operationele kasstromen. De Debt Service Coverage Ratio (DSCR) neemt ook de benodigde aflossingscapaciteit van de leningportefeuille mee. Indien de ICR en de DSCR aan bepaalde minimumeisen blijft voldoen komt de liquiditeitspositie van een corporatie niet in gevaar.

De vermogenspositie van een corporatie wordt beoordeeld aan de hand van de Loan to Value ratio (LTV), de solvabiliteitsratio en de dekkingsratio. De LTV wordt bepaald door de leningportefeuille af te zetten tegen de waarde van de vastgoedportefeuille en de solvabiliteit zet het eigen vermogen af tegen de waarde van de gehele activa. De definitie van de dekkingsratio is in de context van de Aw en het WSW gelijk aan de LTV

In tabel 1 staan de normen die de Aw en het WSW hanteren voor de vijf financiële ratio's. In dit onderzoek zijn voor de ICR en LTV strakkere normen gehanteerd, omdat het risicoprofiel van de corporatiesector sterk veranderd indien de sector als geheel precies aan deze normen voldoet. Omdat dit onwenselijk is, wordt een minimumnorm van 1,7 voor de ICR gehanteerd. Ten aanzien van de vermogenspositie wordt voor de eenvoudigheid alleen de dekkingsratio op basis van marktwaarde in verhuurde staat beoordeeld. De norm die wordt gehanteerd bedraagt 50%.

Voor het bepalen van het tempo waarmee binnen elk scenario de woningen energetisch verbeterd worden, zijn de financiële normen leidend: dat wil concreet zeggen dat binnen elk scenario de normen opgezocht worden om tot een zo hoog mogelijk tempo te komen.

Uit de doorrekeningen blijkt dat de ICR hierbij de beperkende factor is; aan de andere normen wordt ruimschoots voldaan.

Tabel 1: Financiële normen

	Norm WSW/Aw	Norm onderzoek
Interest Coverage Ratio	> 1,4	> 1,7
Debt Service Coverage Ratio	> 1,0	> 1,0
Loan to Value*	< 75%	n.v.t.
Solvabiliteit**	> 20%	n.v.t.
Dekkingsratio***	< 70%	< 50%

* Op basis van bedrijfswaarde

** Op basis van marktwaarde in verhuurde staat minus de volkshuisvestelijke bestemming

*** Op basis van marktwaarde in verhuurde staat

CO₂ NEUTRALITEIT IS NIET PER DEFINITIE GELIJK AAN ENERGIENEUTRALITEIT

Het begrip CO₂ neutraal

CO₂ neutraliteit is een term die aangeeft dat de CO₂ uitstoot van een proces of product volledig wordt gecompenseerd. Voor dit onderzoek wordt een CO₂ neutrale corporatiesector gedefinieerd aan de hand van de eis dat energiebehoefte van de zelfstandige woningen wordt gedekt door middel van CO₂ neutrale opwekking. Deze opwekking kan zowel op de woningen zelf plaats vinden als middels externe duurzame energiebronnen.

Het verbruik van ander vastgoed (onzelfstandige woningen, bedrijfsmatig, maatschappelijk en zorgvastgoed) is in dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. Ook het energieverbruik van het eigen kantoorpand of bedrijfsvoertuigen is niet meegenomen. Zelfstandige woningen vertegenwoordigen 94% van het totaal aantal woningen en 93% van alle eenheden met CO₂ uitstoot in bezit van de corporatie.

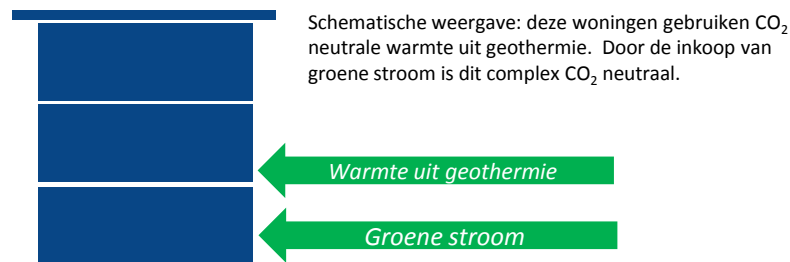
Het is voor een CO₂ neutrale woningvoorraad niet noodzakelijk dat iedere woning op zich CO₂ neutraal is. Indien een woning nog een externe energievraag heeft, dient deze elders CO₂ neutraal te worden opgewekt.

Het is van belang om te beseffen dat energieneutrale woningen niet per definitie CO₂ neutrale woningen zijn. Er kan onderscheid worden gemaakt in energieneutrale woningen, nul-op-de-meter woningen en CO₂ neutrale woningen.

Men spreekt over een energieneutrale woning als de gebouwgebonden energievraag (warmte) van de woning op of aan de woning duurzaam wordt opgewekt. Deze netto energievraag van de woning is daarmee nul.

Een nul-op-de-meter woning is een energieneutrale woning waar bovenop de gebouwgebonden energievraag ook de gebruikersgebonden energievraag (elektra en warm tapwater) op of aan de woning wordt opgewekt en gecompenseerd zodat de totale energievraag van de woning nul is.

Een CO₂ neutrale woning kan een netto gebouwgebonden en/of gebruikersgebonden energievraag hebben. Wanneer deze gehele energievraag via externe bronnen duurzaam (groene stroom, duurzame warmte, biogas) wordt ingevuld is daarmee de gehele energievraag van de woning CO₂ neutraal.



HET ONDERSCHIED NAAR TYPE EN BOUWJAAR IS NOODZAKELIJK VOOR UITWERKEN OPGAVE

Onderscheid naar woningtypologie

Om een inschatting te kunnen maken van de investeringsopgave van de gehele sector per scenario, is het noodzakelijk om per type woning van een bepaalde bouwperiode de kosten van de ingreep te bepalen.

De reden hiervoor is tweeledig. Enerzijds bepaalt het type woning (eengezins- of meergezins) in hoge mate de omvang van de investering en de mogelijkheden voor duurzame opwekking van energie op de woning. Anderzijds bepaalt de bouwperiode met name in de scenario's 1 en 3 in hoeverre er mogelijkheden zijn om binnen de bestaande schil maximaal te isoleren. Woningen van voor 1945 hebben beperkte isolatiemogelijkheden, woningen van na 1992 zijn reeds geheel geïsoleerd.

In de scenario's 2 en 4, waarbij de BENG eis van een maximaal energieverbruik voor ruimteverwarming (en koeling) van 25 kWh/m² GBO per jaar gehanteerd wordt, is de bouwperiode minder doorslaggevend. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat om aan deze eis te kunnen voldoen een geheel nieuwe bouwkundige schil noodzakelijk is en ook een balansventilatie met WTW moet worden toegepast. De kosten hiervan zijn daarmee minder afhankelijk van de bouwperiode, maar worden nog steeds beïnvloed door het type woning.

Voor het berekenen van de investering en besparing is uitgegaan van de meest voorkomende situatie van een woning uit een bepaalde bouwperiode. Dit komt niet per definitie overeen met de gemiddelde situatie. Er is geen onderscheid gemaakt tussen verschillende typen meergezinswoningen. Daardoor zijn uiteindelijk slechts twee typen woningen te definiëren:

1. Eengezinswoningen
2. Meergezinswoningen

Voor de keuze van de bouwperiodes is aansluiting gezocht bij de publicatie voorbeeldwoningen die RVO hanteert, die de verscherping van de wettelijke verplichtingen wat betreft isolatie van nieuwbouw door de jaren meeneemt. Daardoor zijn de volgende bouwperiodes gehanteerd.

- Bouwjaar tot 1945
- Bouwjaar van 1946 tot en met 1964
- Bouwjaar van 1965 tot en met 1974
- Bouwjaar van 1975 tot en met 1991
- Bouwjaar van 1992 tot en met 2016

Er wordt aangenomen dat alle nieuwbouw woningen CO₂ neutraal worden gerealiseerd.

DE KOSTEN VAN DE ENERGETISCHE INGREEP ZIJN STERK AFHANKELIJK VAN INVESTERING IN DE BOUWKUNDIGE SCHIL

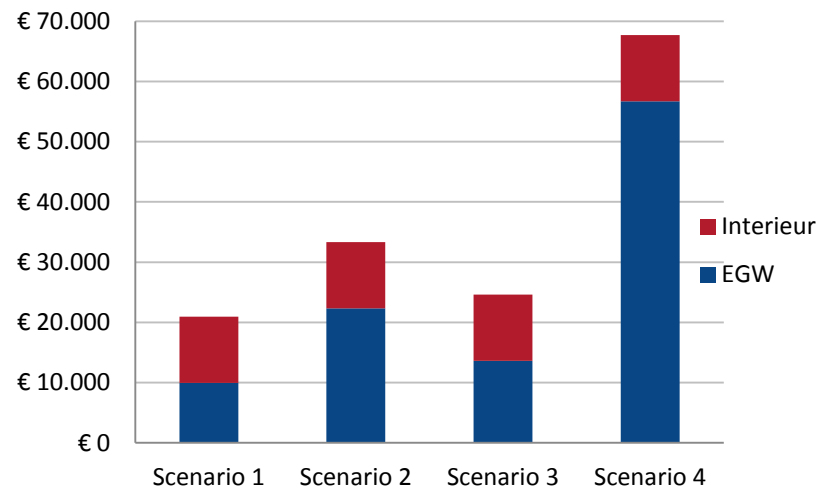
Kosten

Finance Ideas heeft INNAX als technisch expert gevraagd om te becijferen welke kosten gemoeid zijn met het isoleren van de woningen en het eventueel aanpassen van de installaties in de woningen. Bij het bepalen van de verduurzamingsopgave is alleen uitgegaan van zelfstandige woningen. Zelfstandige woningen vertegenwoordigen 94% van het totaal aantal woningen dat corporaties in bezit hebben.

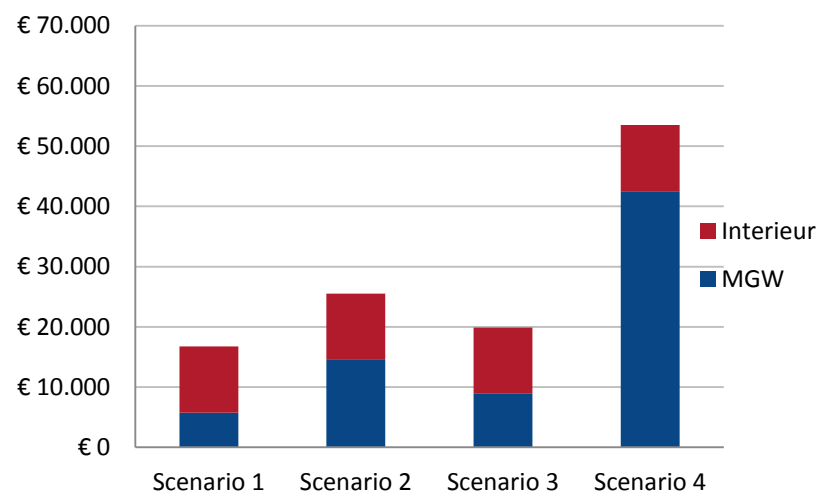
De gemiddelde investering per woning zijn hiernaast weergegeven. De kosten die gemoeid zijn met de standaard niet-energetische verbeteringen (interieuraanpak) zijn ook meegenomen in de berekeningen. Daarbij is uitgegaan van dat de snelheid van interieuraanpak gelijk is aan de renovatiesnelheid van de woningen. Hierbij is echter een ondergrens van minimaal 5,0% aangehouden, omdat het interieur eens in de twintig jaar vernieuwd dient te worden. In de praktijk zijn er corporaties die voor soortgelijke investeringen hogere uitgaven kennen, doordat zij bijvoorbeeld ook esthetische of sociale maatregelen uitvoeren.

Scenario 3 kent ten opzichte van scenario 1 beperkte meerkosten. Deze zijn het gevolg van een beperkte hoeveelheid PV panelen die worden toegevoegd. Bij scenario 2 is te zien dat de bouwkundige kosten voor de nieuwe schil fors zijn ten opzichte van isoleren binnen de bestaande schil. De grote sprong in kosten van scenario 4 ten opzichte van scenario 2 wordt veroorzaakt doordat ook de technische installaties worden aangepast. In scenario 4 wordt bijvoorbeeld in iedere woning een luchtwarmtepomp toegepast.

Grafiek 1: Gemiddelde investering per EGW woning



Grafiek 2: Gemiddelde investering per MGW woning



HET ISOLEREN VAN DE SCHIL ZORGT VOOR DE HOOGSTE CO₂ REDUCTIE

CO₂ uitstoot

Om een uitspraak te kunnen doen over de CO₂ neutraliteit van de sector, heeft INNAX per type woning bepaald welke energie-index en CO₂ uitstoot de woningen voor en na de toepassing van het betreffende scenario hebben.

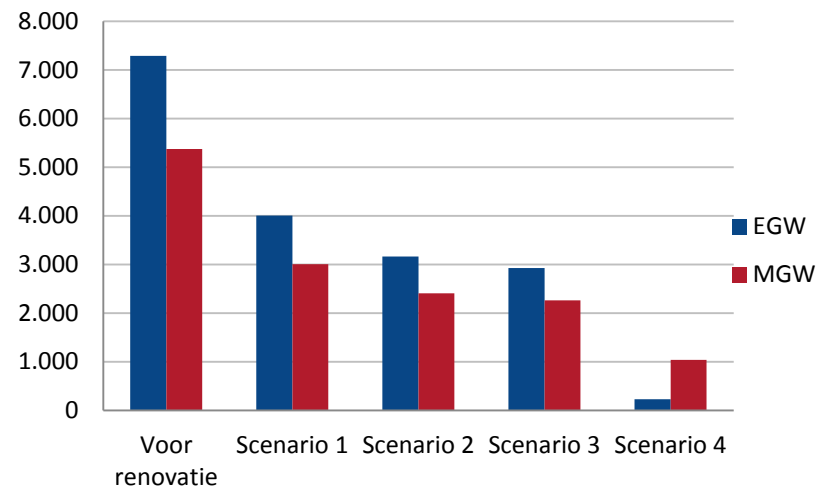
Hierbij is aangenomen dat huidige installaties in de scenario's 1 en 3 niet gewijzigd worden. In scenario 2 en 4 wordt een balansventilatie met warmteterugwinning toegepast om te kunnen voldoen aan de BENG eisen voor wat betreft de maximale energievraag voor ruimteverwarming.

In scenario 4 is daarbij ook de warmteopwekkingsinstallatie aangepast, om daarmee de CO₂ uitstoot zo ver mogelijk terug te brengen.

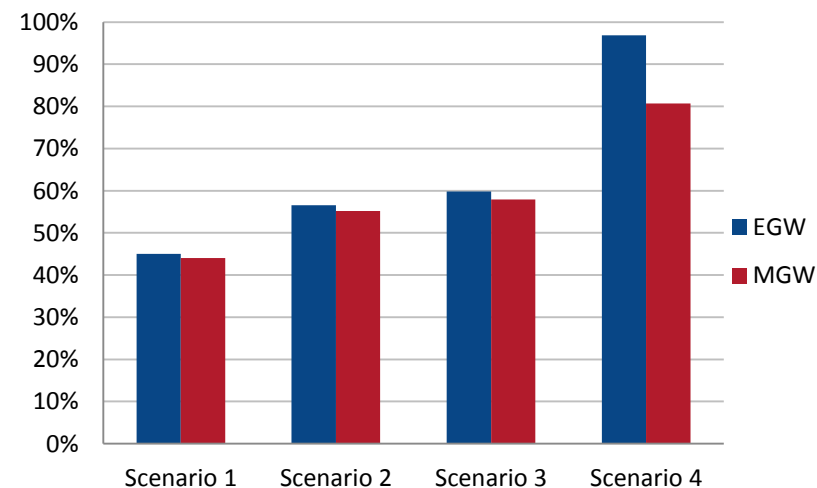
De CO₂ reductie van scenario 2 en 3 is ongeveer gelijk. In scenario 2 is echter de reductie volledig toe te schrijven aan een het beperken van de energievraag voor verwarming. In scenario 3 is het de opwek van duurzame energie (elektriciteit middels PV panelen) die de CO₂ uitstoot reduceert.

De CO₂ reductie in scenario 4 kent een limiet. De isolatie is gelijk aan die van scenario 2. De mogelijkheid om de CO₂ uitstoot verder te reduceren wordt beperkt door de mogelijkheid om PV panelen te plaatsen. Dit is met name bij meergezinswoningen het geval.

Grafiek 3: Gemiddelde CO₂ uitstoot per woning



Grafiek 4: Gemiddelde CO₂ reductie per woning



DE RESTERENDE ENERGIEBEHOEFTE IS IN SCENARIO 2 NAGENOEG GELIJK AAN SCENARIO 3

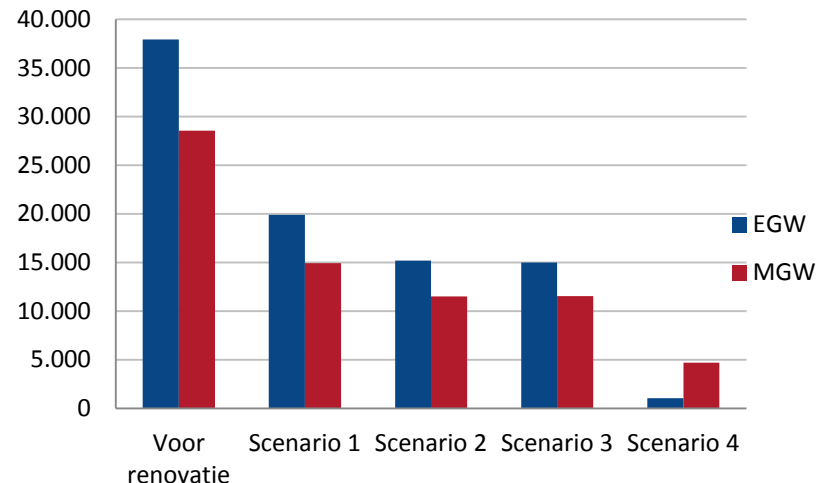
Energiebesparing

Grafiek 5 hiernaast toont de gemiddelde resterende netto energiebehoefte na renovatie per woning. In scenario 2 wordt met name de warmtevraag sterk beperkt door de nieuwe schil, terwijl in scenario 3 de warmtevraag minder sterk afneemt maar de netto elektriciteitsbehoefte door het plaatsen van de PV panelen sterk afneemt. Uiteindelijk blijkt de resterende energiebehoefte (in kWh) in beide scenario's nagenoeg gelijk. De energiebehoefte na renovatie is in scenario 4 zeer beperkt, terwijl deze in scenario 1 het hoogst is.

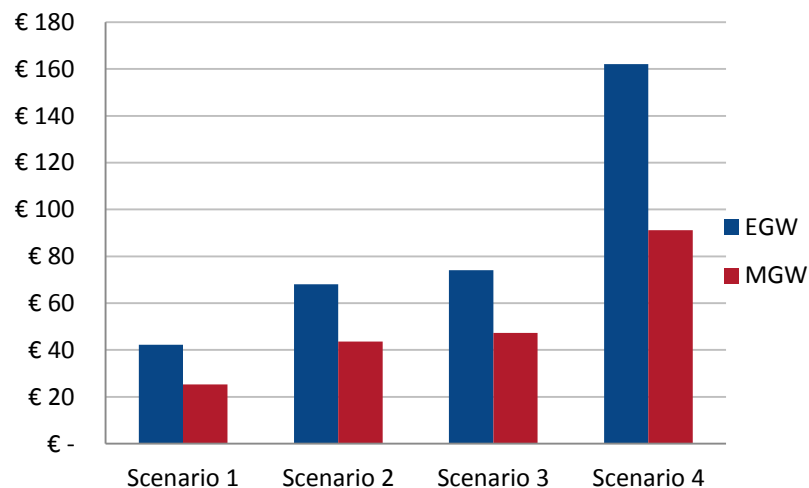
De resterende energievraag (gas en elektriciteit) is omgezet naar een energierekening, van waaruit de besparing op de energierekening kan worden afgeleid. Bij de bepaling van de hoogte van het verbruik is rekening gehouden met een correctie voor werkelijk verbruik ten opzichte van theoretisch verbruik, omdat in de praktijk blijkt dat de theoretische besparing vaak hoger is dan de werkelijke besparing*. Vanuit deze besparing is de huurverhoging bepaald. Deze is voor scenario's 1, 2 en 3 vastgesteld op basis van 50% van de verwachte besparing op de energierekening en voor scenario 4 op 100% van de verwachte besparing, omdat in dit scenario een Energie Prestatievergoeding gevraagd kan worden.

Wat opvalt is dat de besparing op de energierekening bij meergezinswoningen lager is dan bij eengezinswoningen. Dit komt enerzijds doordat meergezinswoningen over het algemeen kleiner zijn en daarmee minder energie verbruiken en anderzijds doordat de ruimte voor het plaatsen van PV panelen beperkter is

Grafiek 5: Gemiddelde energiebehoefte per woning (kWh)



Grafiek 6: Besparing energierekening per maand



*Rapport: 'Predicting energy consumption and savings in the housing stock'
Auteur: D. Majcen, 2016

DE INVESTERING IN EEN NIEUWE SCHIL FORS TEN OPZICHTE VAN DE TE REALISEREN BESPARING

Besparing ten opzichte van investering

Om te oordelen of een bepaald scenario kostenefficiënt is, kan de benodigde investering per reductie in de energiebehoefte en CO₂ uitstoot inzichtelijk te maken.

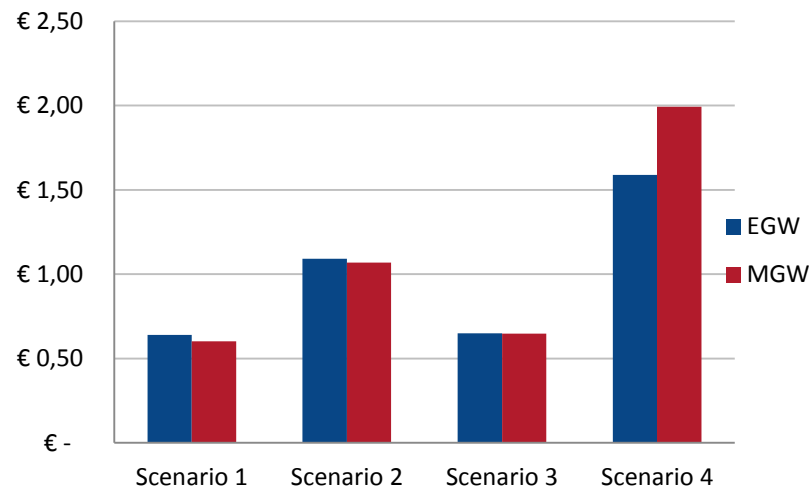
Uit grafiek 7 is te zien dat de benodigde investering voor de energiebesparing in scenario 1 en 3 nagenoeg hetzelfde zijn. Voor scenario 4 geldt dat de extra investering in BENG isolatie en de verduurzaming van de installaties bijna drie keer hogere kosten per kWh besparing oplevert dan scenario 3.

Uit grafiek 8 is te zien dat de nadelige kosteninefficiëntie van scenario 4 zich ook voor de CO₂ uitstoot reductie voordoet. De benodigde investeringen uit scenario 4 zijn relatief hoog ten opzichte van de te realiseren CO₂ uitstoot besparing.

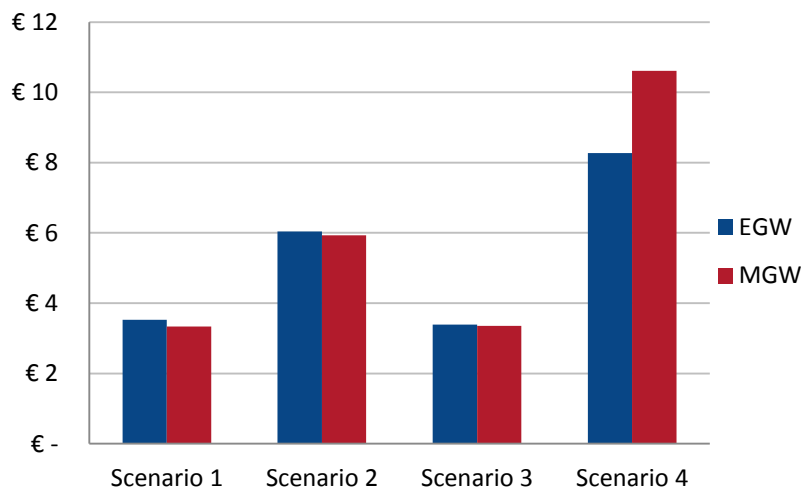
Uit deze grafieken is te concluderen dat de kosten die samenhangen met een nieuwe schil conform BENG eisen in verhouding tot de besparingen een forse investering vergt.

Daarbij kent een investering in de schil als voordeel dat deze een beperkte onderhoudsgevoeligheid kent dan de extra installaties in scenario 3 en 4. Tevens is de kostenbesparing die door het isoleren wordt veroorzaakt niet afhankelijk van de salderingsregeling die een grote rol speelt in de scenario's 3 en 4.

Grafiek 7: Investering per woning per kWh aan energie besparing



Grafiek 8: Investering per woning per kg CO₂ uitstoot reductie



DE TOTALE OMVANG VAN DE SECTOR BLIJFT IN DE PROGNOSE GELIJK; DE NIEUWBOUW COMPENSEERT DE SLOOP EN VERKOOP

Aannames

Omdat het model op sectorniveau is opgezet, is een aantal vereenvoudigingen doorgevoerd. Deze vereenvoudigingen bestaan uit het feit dat alleen rekening is gehouden met de impact van de veranderingen in de aantallen en kwaliteit van zelfstandige woningen. Hierbij is naast de impact van de verbeteringen uit de scenario's rekening gehouden met sloop, verkoop en nieuwbouw. Hierbij is er vanuit gegaan dat de omvang van de sector constant blijft en dat de jaarlijkse nieuwbouw de sloop en verkoop compenseert. Dit is grotendeels gebaseerd op het gemiddelde van het sectorbeeld van Aedes over de jaren 2011 t/m 2014 conform onderstaande tabel.

Tabel 2: Historische kosten en ontwikkelingen sectorbeeld Aedes

	2011	2012	2013	2014	Gem.
Sloop	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,43%
Verkoop	0,7%	0,6%	0,7%	0,9%	0,73%
Nieuwbouw	1,2%	1,1%	1,2%	0,7%	1,10%
Verbetering	4,6%	4,5%	4,4%	5,8%	4,83%
Energetische renovatie	0,7%	1,0%	0,9%	1,5%	1,03%
Nieuwbouw (€/vhe)	180.094	175.410	161.800	165.535	170.710
Verbetering (€/vhe)	12.826	11.523	11.331	8.257	10.984
Energie (€/vhe)	7.246	5.316	6.402	5.722	6.172
Onderhoud (€/vhe)	1.344	1.308	1.272	1.320	1.311

Omdat sloop, verkoop en verbetering logischerwijs niet binnen alle bouwjaartypologieën op dezelfde manier van invloed is op de financiële positie van de sector is uitgegaan van de volgende modelmatige benadering:

1. Sloop, verkoop en renovatie begint in de oudste categorie woningen (bouwjaar voor 1945).
2. Eerst vindt sloop en verkoop plaats, vervolgens wordt restant aanwezige woningen in die categorie gerenoveerd.
3. Dit wordt jaarlijks herhaald tot alle resterende woningen in die categorie gerenoveerd zijn.
4. Daarna is de één na oudste categorie woningen aan de beurt (bouwjaar 1946-1964) voor sloop, verkoop en renovatie.
5. Indien in enig jaar in een bepaalde categorie minder woningen aanwezig zijn dan aangepakt kunnen worden, wordt het restant woningen aangepakt in de eerstvolgende bouwjaarcategorie.
6. De niet-energetische verbeteringen vinden plaats in een tempo van 5% per jaar, tenzij de energetische ingrepen in een hoger tempo plaatsvinden, dan zijn deze aan elkaar gekoppeld.

Bovenstaande methodiek houdt in dat het aantal te renoveren woningen per scenario afhankelijk is van het tempo waarop verduurzaamd kan worden: hoe langer de periode hoe meer woningen er door sloop en verkoop uit de voorraad worden onttrokken, hoe meer woningen er aan de voorraad worden toegevoegd door nieuwbouw en hoe minder woningen gerenoveerd hoeven te worden.

INVESTERINGEN IN VERDUURZAMING ZORGEN VOOR HOGERE HUROPBRENGSTEN

Aannames

Voor de macro-economische parameters is aangesloten bij het 'Beoordelingskader scheiding DAEB/niet-DAEB' dat de Aw in mei 2015 gepubliceerd heeft en de 'Update economische parameters beoordelingskader' van september 2016.

De kasstromen, balans en verlies en winstrekening zijn gebaseerd op de dVi 2015. Omdat de marktwaarde in deze dVi nog niet als waarderingsgrondslag is gebruikt, is uitgegaan van een vaste verhouding tussen de marktwaarde en WOZ waarde (die bekend is via de CiP 2015). Deze verhouding is vastgesteld op 70%*. De autonome waardeontwikkeling van het vastgoed is daarbij vastgesteld op inflatie.

De huurkasstromen van de voorraad zelfstandige woningen is afhankelijk van de ontwikkeling van de huren door mutaties in de voorraad in aantallen, type en kwaliteit. Om een uitspraak te kunnen doen over de huidige huur, streefhuur en WOZ waarde van woningen van een bepaald type en bouwjaarklasse is een analyse gemaakt van 114.000 zelfstandige woningen (5% van de totale voorraad) van verschillende corporaties. Deze gegevens zijn vervolgens genormaliseerd op basis van de uit de CiP 2015 bekende gegevens.

De impact van verbeteringen is meervoudig en heeft zowel invloed op de kasstromen als op de balans. In het model is rekening gehouden met de volgende gevolgen die verbeteringen hebben:

1. Directe huurverhoging
2. Stijging van de streefhuur
3. Stijging van de WOZ/leegwaarde
4. Stijging van de marktwaarde

Hierbij is de stijging van de streefhuur gelijk gesteld aan de directe huurverhoging. De huurverhoging zelf is gekoppeld aan 50% (in scenario 4 100%) van de theoretische voor werkelijk verbruik gecorrigeerde energiebesparing. De woonlasten (huurlasten plus energielasten) dalen daardoor. De contracthuur en streefhuur voor en na renovatie is per woningtype weergegeven in bijlage A.

De stijging van de WOZ waarde is vastgesteld op tweederde van het investeringsbedrag. Omdat de marktwaarde gekoppeld is aan de WOZ waarde, is de marktwaardestijging gelijk aan 70% van tweederde van het investeringsbedrag.

De contracthuur voor nieuwbouwwoningen is vastgesteld op de tweede aftoppingsgrens en het uitgangspunt is dat deze woningen energie en CO₂ neutraal zijn. De overige aannames zijn weergegeven in bijlage B.

* Onderzoek laat zien dat dit op zeer hoog aggregatieniveau een goede inschatting is

DE RESULTATEN ZIJN ALLEEN REPRESENTATIEF OP SECTORNIVEAU

Beperkingen

Door de lange periode waarover de berekening wordt uitgevoerd hebben kleine wijzigingen in de parameters een grote invloed. Om de risico's van afwijkingen op de betrouwbaarheid van de conclusies in te schatten is een gevoeligheidsanalyse gemaakt. De factoren met de grootste invloed op de financiële haalbaarheid zijn de stijging van de bouwkosten, de renteontwikkeling en de huurstijging.

De lange termijn doorkijk kent als nadeel dat het bijna onmogelijk is om in te schatten hoe de kosten van de technieken zich ontwikkelen. Daarnaast is lastig in te schatten wat de ontwikkeling van de energieprijzen is. De ontwikkeling van nieuwe technieken kan een grote impact hebben op de financiële haalbaarheid.

Door de vereenvoudigingen zijn de conclusies van dit onderzoek weliswaar op sectorniveau zinvol, maar zijn deze niet direct naar individuele corporaties te vertalen. Oorzaken hiervan zijn dat de samenstelling van de portefeuille naar bouwjaar en type af kan wijken van het sectorgemiddelde en dat ook het huur- en onderhoudsbeleid en de financiële uitgangspositie per corporatie anders zijn.

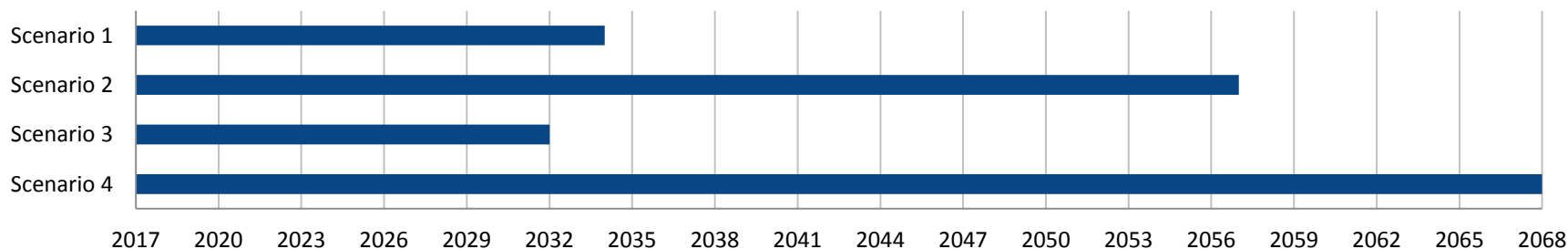
Er is geen onderscheid gemaakt tussen DAEB en niet-DAEB woningen. Omdat 95% van de totale hoeveelheid zelfstandige woningen DAEB woningen zijn, worden de resultaten van de doorrekening hier niet significant door beïnvloedt.

SCENARIO 3 KAN REEDS GEREALISEERD WORDEN IN 2032; SCENARIO 4 IS IN 2068 HAALBAAR

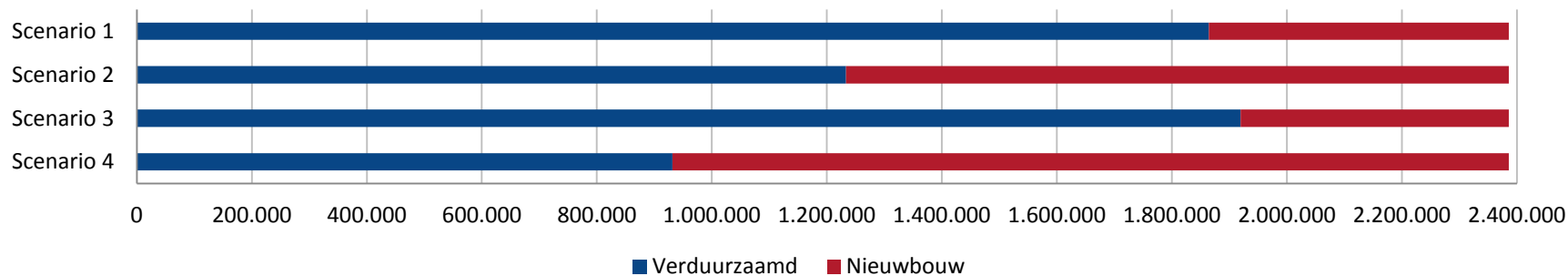
Realisatiejaar

Omdat de financiële levensvatbaarheid als randvoorwaarde gedefinieerd is, wordt de haalbaarheid beperkt door de investeringsruimte die de sector heeft op basis van de additionele kasstromen die de scenario's opleveren. In onderstaande grafieken is uitgezet in welk jaar het scenario indicatief haalbaar is. Dit jaar geeft een indicatie van de haalbaarheid van het scenario binnen de gestelde randvoorwaarden zoals de kosten van de investering en de extra huurverhoging. Bij scenario 3 is de energiebesparing per geïnvesteerde euro het grootst. Dit scenario is daarom ook het snelst (financieel) realiseerbaar: in 2032. In totaal worden er in dat scenario 1,9 miljoen (80%) bestaande woningen verduurzaamd, tevens worden in diezelfde periode 0,5 miljoen (20%) nieuwbouwwoningen gerealiseerd. In scenario 4 zijn de investeringskosten ten opzichte van de huurverhoging het hoogst en ten opzichte van de overige scenario's wordt er meer nieuwbouw in plaats van renovaties gerealiseerd.

Grafiek 9: Realisatiejaar per scenario



Grafiek 10: Aantal verduurzaamde en nieuwe woningen



* De ICR komt in de laatste jaren beperkt onder de minimum norm van 1,7

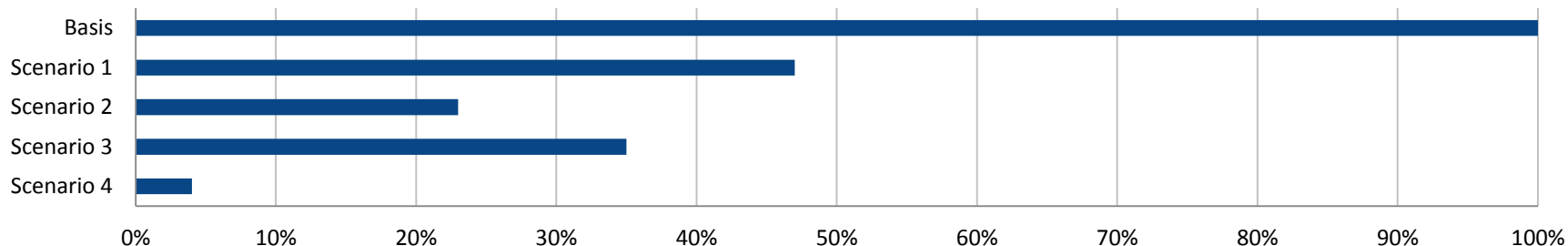
DE REDUCTIE VAN DE CO₂ UITSTOOT GAAT HET SNELST IN SCENARIO 3; DE RESTERENDE CO₂ UITSTOOT BEDRAAGT IN DAT SCENARIO NOG 38% VAN DE HUIDIGE UITSTOOT

CO₂ uitstoot

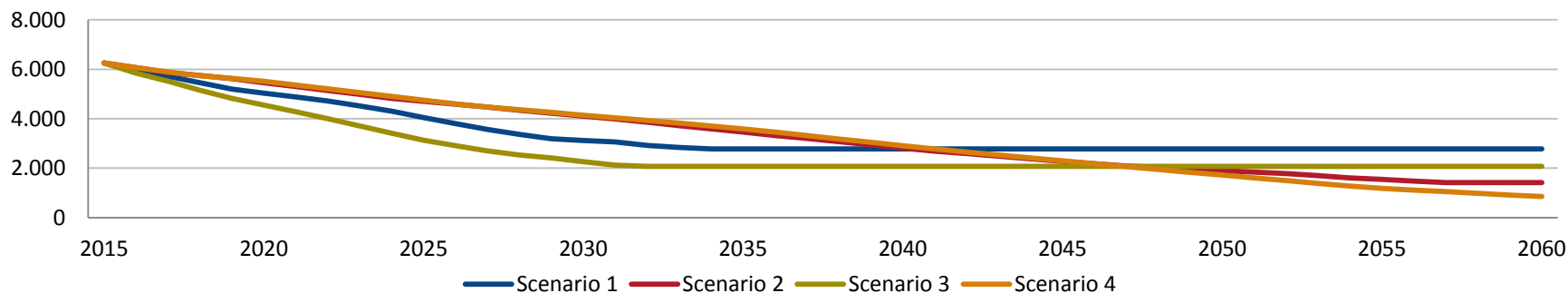
Doordat in de verschillende scenario's de investeringen en opbrengsten afwijken, varieert binnen de grenzen van de financiële continuïteit het tempo waarin de energetische investeringen uitgerold kunnen worden. Omdat daarbij ook geldt dat de CO₂ besparing per scenario niet gelijk loopt ontstaat een geleidelijke afname van de CO₂ uitstoot van de sector. Hierbij geldt dat het tempo waarin de CO₂ uitstoot afneemt het hoogst is in scenario 3. Daarbij geldt echter wel dat in het realisatiejaar hiervan (2032) het CO₂ gebruik hoger blijft dan in scenario 2.

Energie-Nederland (de branchevereniging van energieleveranciers) roept alle sectoren op om 50% CO₂ te besparen in 2030. Bij de uitvoering van scenario 1 of scenario 3 is dit haalbaar.

Grafiek 11: CO₂ uitstoot in jaar van realisatie ten opzichte van huidig (%).



Grafiek 12: Ontwikkeling gemiddelde CO₂ uitstoot per woning (kg CO₂)



DE RESTERENDE NOG OP TE WEKKEN CO₂ NEUTRALE ENERGIE VARIEERT STERK PER SCENARIO

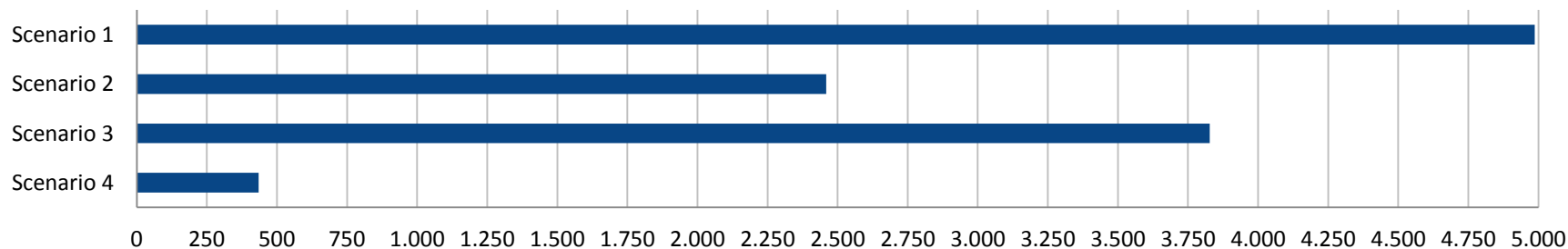
CO₂ neutrale energieopwekking

Omdat niet alle woningen in ieder scenario 100% woninggebonden CO₂ neutraal zijn en nog een restant energievraag hebben, is het noodzakelijk om deze energievraag CO₂ neutraal op te wekken om ervoor te zorgen dat de sector volledig CO₂ neutraal is.

Uiteraard kan CO₂ neutrale energie op verschillende manieren opgewekt worden. Om enig inzicht te geven in hoeveel resterende energie nog opgewekt moet worden, is in onderstaande grafiek indicatief weergegeven hoeveel standaard windturbines (met een vermogen van 3 Mw per stuk) hiervoor nodig zijn.

Ter vergelijking Nederland kent per eind 2015 een opgesteld vermogen van 3.400 MW* (omgerekend ca. 1.130 windmolens). In onderstaande grafiek is goed te zien hoe groot de impact is van de BENG isolatie uit scenario 2 en 4. Het aantal windturbines dat nodig is neemt ten opzichte van het eerste scenario af met 51% tot circa 2.500 voor scenario 2 en met 91% tot ruim 400 voor scenario 4. Hierbij speelt ook een rol dat in het realisatiejaar van scenario 2 (2057) al veel meer CO₂ neutrale nieuwbouw is gezet dan in het eindjaar van scenario 1 (2034).

Grafiek 13: Indicatief aantal windmolens voor CO₂ neutrale opwekking restant energievraag



* Bron: Compendium voor de leefomgeving (Rijksoverheid)

CO₂ NEUTRALITEIT IS EEN GEZAMENLIJKE OPGAVE VOOR DE BV NEDERLAND

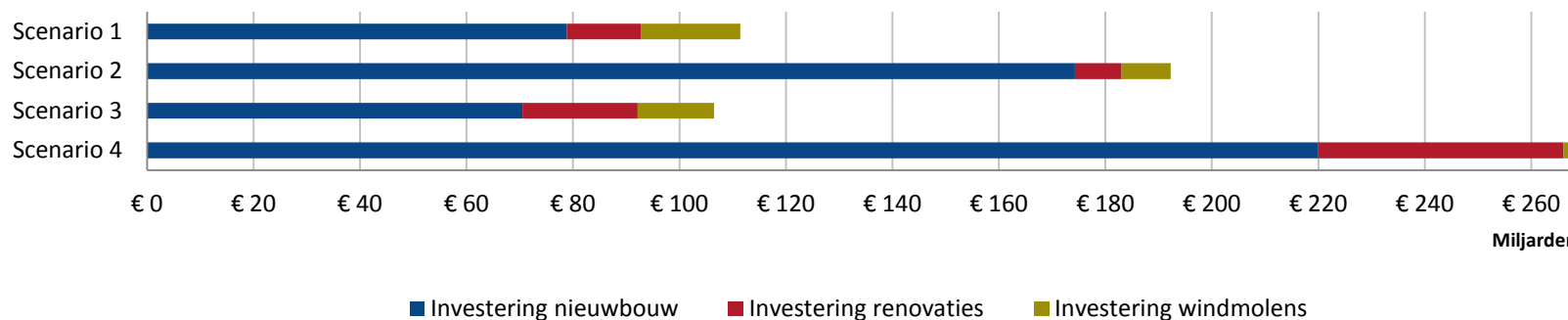
Gezamenlijke opgave

De vastgoedgerelateerde investeringen per scenario komen voor rekening van de corporatiesector. Het CO₂ neutraal opwekken van de resterende energievraag is een opgave voor de energieleveranciers.

Hoewel in de berekeningen alleen is gekeken naar de investeringen* in windturbines, zonder daarbij de extra belasting van het elektriciteitsnet en de investeringen hierin mee te nemen, geeft de investering die gedaan moet worden in de compensatie wel een beeld van de verdeling van de opgave en het resultaat voor de BV Nederland.

In onderstaande grafiek is de indicatieve totaalstelling gemaakt van de investeringen in het vastgoed (blauw en rood) en de investeringen in windturbines (groen). Scenario 3 vormt voor de BV Nederland de gunstigste combinatie. Hier is de energiebesparing het grootste en daarmee de resterende opwek het kleinste. De grafiek laat duidelijk zien dat de kosten voor de sector met name in de nieuwbouw liggen. Hier worden ook de grootste stappen gemaakt.

Grafiek 14: Indicatieve totale investeringen in CO₂ neutraliteit van de sector en de energieleveranciers



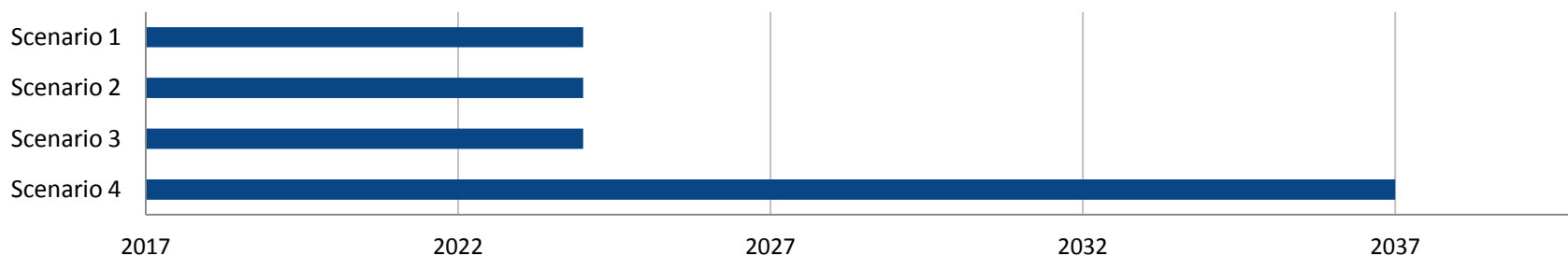
* Investeringskosten € 1,25 per Kw opgesteld vermogen (INNAX)

HET AFSCHAFFEN VAN DE VERHUURDERSHEFFING HEEFT EEN SUBSTANTIËLE IMPACT OP DE INVESTERINGS-CAPACITEIT

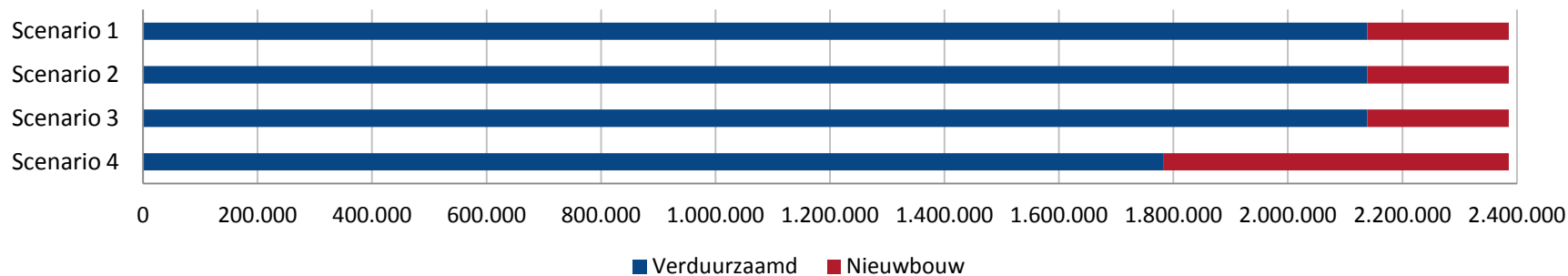
Effect afschaffen verhuurdersheffing

Bij afschaffing van de verhuurderheffing ontstaat een forse toename van de investeringscapaciteit van corporaties. Dit betekent dat de sector meer kan inzetten op nieuwbouw en het verduurzamen van de woningvoorraad. Omdat de financiële levensvatbaarheid als randvoorwaarde gedefinieerd is, wordt de haalbaarheid beperkt door de investeringsruimte die de sector heeft op basis van de additionele kasstromen die de scenario's opleveren. In onderstaande grafieken is uitgezet in welk jaar het scenario indicatief haalbaar is. Indien de verhuurderheffing wordt afgeschaft, is voor scenario 1, 2 en 3 een renovatietempo van 10% haalbaar. Hierbij is geen rekening gehouden met de vraag of dit ook operationeel realistisch is. Scenario's 1 en 3 zouden zelfs theoretisch in enkele jaren gerealiseerd kunnen worden. Scenario 4 is bij afschaffing van de verhuurderheffing in 2037 haalbaar met een jaarlijkse renovatietempo van 3,4%.

Grafiek 15: Realisatiejaar per scenario exclusief verhuurdersheffing



Grafiek 16: Aantal verduurzaamde en nieuwe woningen exclusief verhuurdersheffing



ULTIMO 2050 IS EEN CO₂ REDUCTIE VAN 81% OP DE WONING HAALBAAR

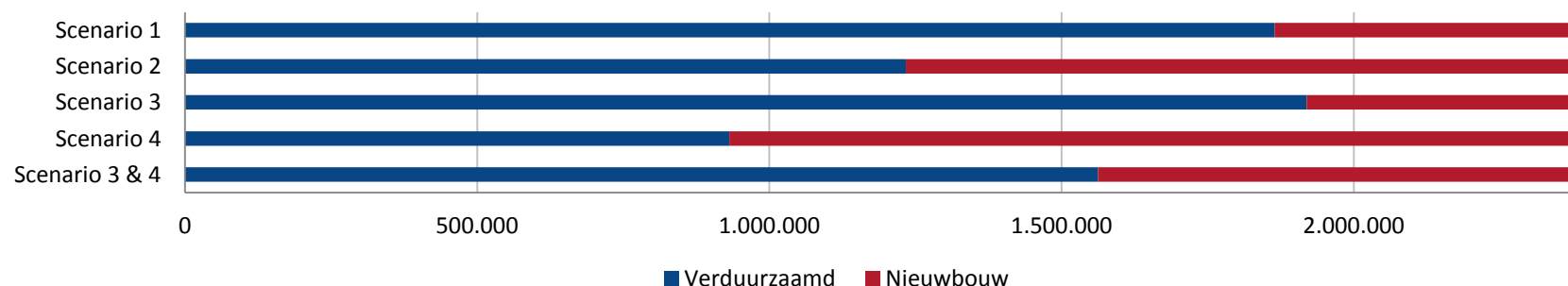
Maximale CO₂ reductie in 2050

Tot slot is berekend wat de maximale CO₂ reductie in 2050 kan zijn. In dit scenario is daarom getracht om zo veel mogelijke woningen conform scenario 4 te renoveren. Omdat dit concept op dit moment met name ontwikkeld wordt voor eengezinswoningen is ervoor gekozen om eengezinswoningen van bouwjaarcategorie 1965 – 1991 conform scenario 4 te renoveren en de energiebesparing maximaal aan de huurder door te belasten. De overige woningen worden conform scenario 3 gerenoveerd waar de energiebesparing voor 50% aan de huurder wordt doorbelast. Dit scenario is met een jaarlijkse renovatietempo van 1,7% in 2050 haalbaar. Uiteindelijk bedraagt de CO₂ reductie in dat scenario 81%.

Tabel 3: Scenario resultaten

Combinatie scenario 3 & 4	
Realisatiejaar	2050
Nieuwbouw	966.253
Verduurzaamd	1.419.557
Conform scenario 3	1.083.548
Conform scenario 4	336.009
CO ₂ reductie	81%
Resterende energiebehoefte	13,75 TWh
Benodigde windmolens	2.085

Grafiek 17: Aantal verduurzaamde woningen



Contact opnemen met Finance Ideas

Finance Ideas B.V.

Kantoor HNK Utrecht

Weg der Verenigde Naties 1

3527 KT Utrecht

Telefoon: 030 - 232 0480

www.finance-ideas.nl

info@finance-ideas.nl

Victor Burger

victor.burger@finance-ideas.nl

M: +31 (0)6 2721 9953

Jan Martijn Buruma

janmartijn.buruma@finance-ideas.nl

M: +31 (0)6 3006 4339

Joost Huijbregts

joost.huijbregts@finance-ideas.nl

M: +31 (0)6 3838 2728

Lisaima Luijten

lisaima.luijten@finance-ideas.nl

M: +31 (0)6 4854 4025

MEER IMPACT MET MAATSCHAPPELIJK KAPITAAL



OVERZICHT HUURPRIJZEN

	Huidige contractuur	Besparing energierekening				Contractuur na renovatie			
		Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
t/m 1945 EGW	€ 434	€ 54	€ 82	€ 89	€ 177	€ 461	€ 475	€ 478	€ 611
t/m 1945 MGW	€ 434	€ 30	€ 46	€ 51	€ 84	€ 449	€ 457	€ 459	€ 518
1946-1964 EGW	€ 470	€ 45	€ 68	€ 74	€ 153	€ 492	€ 504	€ 507	€ 623
1946-1964 MGW	€ 418	€ 30	€ 47	€ 50	€ 91	€ 433	€ 441	€ 443	€ 509
1965-1974 EGW	€ 532	€ 47	€ 73	€ 79	€ 171	€ 556	€ 569	€ 572	€ 703
1965-1974 MGW	€ 474	€ 32	€ 51	€ 55	€ 104	€ 490	€ 499	€ 501	€ 578
1975-1991 EGW	€ 535	€ 33	€ 59	€ 65	€ 156	€ 551	€ 565	€ 567	€ 691
1975-1991 MGW	€ 456	€ 13	€ 32	€ 36	€ 80	€ 462	€ 472	€ 474	€ 536
1992-2016 EGW	€ 577	€ 33	€ 62	€ 68	€ 164	€ 594	€ 608	€ 611	€ 741
1992-2016 MGW	€ 585	€ 24	€ 44	€ 47	€ 95	€ 598	€ 607	€ 609	€ 680
2017 en verder (nieuwbouw)	€ 631	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 631	€ 631	€ 631	€ 631

	Huidige streefhuur	Besparing energierekening				Contractuur na renovatie			
		Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
t/m 1945 EGW	€ 524	€ 54	€ 82	€ 89	€ 177	€ 550	€ 565	€ 568	€ 701
t/m 1945 MGW	€ 523	€ 30	€ 46	€ 51	€ 84	€ 538	€ 546	€ 548	€ 607
1946-1964 EGW	€ 523	€ 45	€ 68	€ 74	€ 153	€ 546	€ 557	€ 560	€ 676
1946-1964 MGW	€ 474	€ 30	€ 47	€ 50	€ 91	€ 489	€ 497	€ 499	€ 565
1965-1974 EGW	€ 571	€ 47	€ 73	€ 79	€ 171	€ 594	€ 607	€ 610	€ 742
1965-1974 MGW	€ 518	€ 32	€ 51	€ 55	€ 104	€ 534	€ 544	€ 546	€ 622
1975-1991 EGW	€ 573	€ 33	€ 59	€ 65	€ 156	€ 590	€ 603	€ 606	€ 729
1975-1991 MGW	€ 569	€ 13	€ 32	€ 36	€ 80	€ 576	€ 585	€ 587	€ 649
1992-2015 EGW	€ 663	€ 33	€ 62	€ 68	€ 164	€ 680	€ 694	€ 697	€ 827
1992-2015 MGW	€ 631	€ 24	€ 44	€ 47	€ 95	€ 643	€ 653	€ 654	€ 726
2016 en verder (nieuwbouw)	€ 631	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 631	€ 631	€ 631	€ 631

PARAMETERS

Parameter	Waarde
Inflatie	2,0%
Huurstijging	2,0%
Loonkostenstijging	2,5%
Bouwkostenstijging	2,5%
Rente huidige leningportefeuille	3,75%
Rente (lange termijn)	5,00%
Aflossingstermijn	30 jaar
Jaarlijkse verkoop	0,725%
Jaarlijkse sloop	0,452%
Jaarlijkse nieuwbouw	1,100%
Jaarlijkse niet energetische verbeteringen	5,0%
Mutatiegraad	8,3%
Autonome waardeontwikkeling	2,0%

Parameter	Waarde
Kosten nieuwbouw	€ 146.500
Aanvangshuur nieuwbouw	€ 629
Sloopkosten	€ 10.000
Kosten niet energetische verbetering	€ 11.000
Verkoopopbrengst	WOZ waarde
Verkoopkosten	1,7% WOZ waarde
Marktwaarde	70% WOZ waarde
Directe huurverhoging bij scenario's 1, 2 en 3 /extra streefhuur	50% van de theoretische energiebesparing (variabele lasten)
Directe huurverhoging bij scenario 4	100% van de theoretische energiebesparing (variabele lasten)

BETROKKEN PARTIJEN

Betrokkenen

Dit onderzoek is opgezet in opdracht van Aedes. Om te komen tot een gedeeld beeld van de mogelijke ontwikkelingen zijn de scenario's en een aantal uitgangspunten besproken met de Groene Huisvesters.

Bij de Groene Huisvesters zijn de volgende corporaties betrokken:

- WoonCompagnie
- Woonbron
- De Alliantie
- Mitros
- Portaal
- SWZ
- Patrimonium
- Wonen Limburg
- Wonen Breburg
- Woonbedrijf
- Tiwos
- OFW
- Wonion
- AleeWonen
- RWS
- Woningstichting Etten-Leur
- WoonFriesland
- Woningstichting Den Helder
- Haag Wonen
- Ymere

Daarnaast nemen Aedes, het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de Woonbond deel aan deze samenwerking.

Overige betrokkenen

De scenario's zijn tevens besproken met een team van deskundigen van de TU Delft, CE Delft, Niemann en Nijenrode.

ONDERBOUWING KOSTENBEPALING SCENARIO'S

Aannames

De keuze voor de verschillende typen woningen zijn gebaseerd op de Voorbeeldwoningen bestaande bouw. Hierin zijn gegevens van verschillende typen en bouwjaarklassen vermeld. De afmetingen en energetische kenmerken van de meest voorkomende huidige situatie zijn hiervan overgenomen. Voor de eengezinswoningen is uitgegaan van een rij-tussenwoning want dat is het meest voorkomende type. Voor de meergezinswoning is uitgegaan van een gemiddelde meergezinswoning in een gebouw van 4 bouwlagen met 6 woningen naast elkaar.

Voor de berekeningen zijn de volgende methodieken gebruikt:

- De energiebehoefte is gelijk aan de totale primaire energievraag. Dit is het gebouwgebonden verbruik en het huishoudelijk gebruik (van 26 kWh/m²). Het gebouwgebonden verbruik van de uitgangssituatie is berekend met het Nader Voorschrift. Voor de scenario's is gerekend met NEN 7120.
- De CO₂ emissie is gebaseerd op het totale verbruik (gebouwgebonden en huishoudelijk).
- Bij pakket 3 is er zoveel PV aanwezig dat 50% van de energievraag (voor verwarming en koeling en hulpenergie) gedekt wordt. Hierbij is voor gasgestookte installaties een correctiefactor van 2,14 (conform EPV-berekening) aangehouden.

- Bij pakket 4 is er zoveel PV aanwezig dat 100% van de totale energievraag (gebouwgebonden en huishoudelijk) gedekt kan worden.

De investeringskosten van de maatregelpakketten zijn gebaseerd op kostenkengetallen van RVO. Hierbij is uitgegaan van projectmatige aanpak en uitvoering op een natuurlijk moment. Prijspeildatum is 1 januari 2016.

In de kostenkengetallen wordt geen rekening gehouden met interne kosten van de woningcorporatie, precario, subsidies, leges, honoraria van architect of adviseur, kosten voor asbestsanering. De investeringen zijn inclusief btw.

Om de kostenkengetallen op de juiste manier mee te kunnen nemen in de doorrekening, is voor de bijkomende kosten gerekend met een opslag van 15%.

ONDERBOUWING TECHNIEK SCENARIO'S

Scenario pakketten

Pakket 1: maximale isolatie

- Vloerisolatie: $R_c=1,9-2,4 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Gevelisolatie (spouw): $1,5-1,9 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie: $R_c=2,0-2,4 \text{ m}^2\text{K/W}$
- HR++ beglazing Uraam= $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Geïsoleerde deur
- Ventilatiesysteem met mechanische afzuiging

De R_c -waarden van vloer en dak zijn gebaseerd op standaardkenmerken van isolatieniveau 'goed' uit EBVW. De R_c -waarde van de gevel is gebaseerd op isolatieniveau 'matig' (spouwmuurisolatie). Deze waarden verschillen enigszins per bouwjaarklasse. Bij bouwjaarklasse '1992-heden' is het isolatieniveau van de gevel 'goed'.

Pakket 2: isolatie conform BENG1 eis (energiebehoefte <25 kWh/m²)

- Vloerisolatie $R_c= 4 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Gevelisolatie $R_c=5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dakisolatie $R_c=7 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Triple glas Uraam= $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Geïsoleerde deur
- Balansventilatie met wtw
- Kierdichting $q_{v10;kar}=0,3 \text{ l/s.m}^2$

Pakket 3: maximale isolatie en 50% gebouwgebonden verbruik zelf opwekken

- Als pakket 1, en aangevuld met:
- bestaande HR ketel blijft gehandhaafd, met LT verwarming
- PV (180 Wp/m^2). Voor eengezinswoningen op zuid, 45° , voor meergezinswoningen horizontaal. Het benodigde oppervlak is ca. 12 m^2 voor EGW en 10 m^2 voor MGW.

Voor pakket 3 is het dakoppervlak van alle woningen voldoende groot.

Pakket 4: isolatie conform BENG1 eis en 100% verbruik (gebouwgebonden en gebruikersgebonden) zelf opwekken

- Als pakket 2, en aangevuld met:
- Warmtepomp lucht met WP keur
- Douche wtw
- V (180 Wp/m^2). Voor eengezinswoningen op zuid, 45° , voor meergezinswoningen horizontaal. Het benodigde oppervlak is ca. 35 m^2 voor EGW en 30 m^2 voor MGW.

Voor pakket 4 is het dakoppervlak van de meergezinswoningen niet groot genoeg. Er is ruimte om ongeveer 64% van de totale vraag te dekken.