

CO₂-reductie bij de renovatie van naoorlogse woonwijken

Voordelen, kosten en beleidsimplicaties Ne-
derlandse samenvatting

Minna Sunikka



Dit onderzoek kwam tot stand in het kader van het onderzoeksprogramma Corpovenista, waarin wordt samengewerkt door een achttal grote woningcorporaties (de Alliantie, de Key, Kristal, Staedion, Vestia, WoonbronMaasoevers, de Woonplaats en Ymere), Aedes (de vereniging van woningcorporaties), Onderzoeksinstituut OTB Technische Universiteit Delft en onderzoeksgroepen van de Universiteiten van Utrecht en Amsterdam (zie: <http://www.kei-centrum.nl/corpoenista>).

Corpovenista is onderdeel van het wetenschappelijk programma binnen het Habiforum-kennisontwikkelingsprogramma 'Vernieuwend Ruimtegebruik'. Habiforum is een expertisenetwerk dat met financiële ondersteuning van de overheid innovaties in ruimtelijke ontwikkeling actief stimuleert. Deze publicatie vindt tevens plaats in het kader van het onderzoeksspeerpunt Sustainable Urban Areas van de Technische Universiteit Delft.

CO₂-reductie bij de renovatie van naoorlogse woonwijken

Voordelen, kosten en beleidsimplicaties
Nederlandse samenvatting

Eindrapport

Minna Sunikka

Mei 2004

Onderzoeksinstituut OTB
Technische Universiteit Delft
Jaffalaan 9, 2628 BX Delft
Tel. (015) 278 7659
Fax (015) 278 3450
E-mail: sunikka@otb.tudelft.nl
<http://www.otb.tudelft.nl>

© Copyright 2004 by Onderzoeksinstituut OTB
No part of this report may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means,
without written permission from the copyright holder

1 Inleiding

In het Kyoto-protocol zijn de regeringen van de industrielanden overeengekomen hun CO₂-uitstoot tussen 2008 en 2012 met 5,2% te verminderen, uitgaande van het niveau van 1990. Daarmee is de druk op deze regeringen toegenomen om beleid te ontwikkelen om de CO₂-uitstoot te verminderen. De bestaande woningvoorraad is een belangrijke sector waar vermindering van de uitstoot van broeikasgassen conform het Kyoto-protocol mogelijk is. In Nederland zou 3,6 miljoen ton aan CO₂-reductie kunnen worden behaald via de huidige woningvoorraad, bij een gemiddelde investering van EUR 2.300 per woning en verhoging van de regulerende energiebelasting met een factor 2,5, om de terugverdientijd te bekorten (ECN, 1998). Het milieu speelt echter nog altijd een marginale rol bij projecten op het gebied van stedelijke vernieuwing (Bus, 2001).

Dit onderzoek heeft twee doelen. Ten eerste wordt gekeken naar energiezuinige renovatie van naoorlogse huizen in de praktijk. Ten tweede worden enkele beleidsinstrumenten belicht, waarmee van het besparingspotentieel van duurzaam bouwen gebruik zou kunnen worden gemaakt. Doelen van het onderzoek ter beantwoording van de gestelde onderzoeksvragen:

1. Welk energiebesparingspotentieel heeft renovatie van naoorlogse woningbouw?
2. Welke uitgaven gaan daarmee gepaard en welke inkomsten staan daar tegenover?
3. Welke beleidsontwikkelingen maken investeringen in energiebesparing in de nabije toekomst aantrekkelijker?
4. Welk soort beleidsinstrumenten zijn er nodig?

De onderzoeksvragen worden behandeld in casestudies. Morgenstond Midden in Den Haag en Oedevlietsepark in het Rotterdamse stadsdeel Hoogvliet zijn als casestudies gekozen, omdat het representatieve voorbeelden zijn van woningbouw kort na de oorlog (vóór 1965) dat gebaseerd was op de naoorlogse idealen van licht, lucht en zon, scheiding van functies en mobiliteit in groene, open ruimten.

2 Overzicht van beleidsinstrumenten

Om te kunnen bepalen welk beleid in de nabije toekomst relevant kan zijn voor woningcorporaties (hoofdstuk 2), is gekeken naar ontwikkelingen op het gebied van milieubeleid op Europees, nationaal, regionaal en gemeentelijk niveau.

Als onderdeel van de Richtlijn Energieprestaties van gebouwen, zal in 2006 voor alle woningen in de Europese Unie het EC-energiecertificaat verplicht worden gesteld (EC, 2003). Het bijbehorende onderzoek moet telkens als een woning verkocht of verhuurd wordt opnieuw worden uitgevoerd en geldt dan gedurende 10 jaar. De eigenaar betaalt de kosten van het onderzoek. Als we kijken naar een vergelijkbaar certificatiesysteem in Denemarken, zullen die kosten naar schatting EUR 300 tot 500 per woning bedragen. Het Ministerie van VROM overweegt of het certificaat zal worden gecombineerd met het EPA-systeem, dus wanneer het certificaat precies zal worden ingevoerd is nog niet bekend.

In Nederland zijn de prijzen voor gas en elektriciteit de afgelopen jaren sterk gestegen. Tussen 1999 en 2003 is de gasprijs voor gemiddelde huishoudens gestegen van 29 tot 40 eurocent (incl. BTW) per kubieke meter, een gemiddelde jaarlijkse stijging van 14%. De algehele gemiddelde stijging van de gasprijs bedroeg 11% per jaar (NOVEM, 2004). De energieprijzen zullen naar verwachting verder toenemen als gevolg van reguleringsmaatregelen, ingrepen door de regering, uitvoering van het Verdrag van Kyoto, grotere dynamiek op de energiemarkt, de druk om te voldoen aan de behoefte aan energie op basis van nul-emissietechnologie en als gevolg van belastingen, zoals de Regulerende Energie Belasting (REB). Tegelijkertijd zijn in 2003 de meeste energiesubsidies geschrapt, waardoor bij energiebesparende maatregelen de nadruk meer is komen te liggen op kostenbesparing en de terugverdientijd.

Duurzame energiebronnen worden steeds belangrijker en toepassing van duurzame energie in gebouwen zal op alle beleidsniveaus worden gestimuleerd. Op nationaal niveau wordt gestreefd naar 10% energie uit duurzame energiebronnen in 2020 (Ministerie van VROM, 1997b). In de bouw zal daarbij vooral worden gestreefd naar het gebruik van zonne-energie en op regionaal en gemeentelijk niveau is er nu reeds sprake van een sterke stimulering van het gebruik van zonne-energie in gebouwen. Dit gebeurt echter alleen op basis van vrijwilligheid.

De energiewetgeving in Europa wordt steeds verder aangescherpt. In Nederland wordt overwogen om in het Bouwbesluit het EPC verder aan te scherpen van 1,0 tot 0,8 en verder tot 0,6. Toepassing van deze waarden op de bestaande woningvoorraad wordt nog onderzocht (OPB/01-3a, 2003); Ministerie van VROM, 2003). Dergelijke ontwikkelingen zijn ook op gemeentelijk niveau zichtbaar: in Rotterdam moet het EPC 20% lager liggen dan wettelijk is toegestaan.

Ook de regulering en prijsvorming bij bouw- en sloopafval vormen cruciale motiverende factoren voor renovatie. In vergelijking met de prognoses voor de energiemarkt zijn er ten aanzien van de ontwikkelingen in het afvalbeleid veel minder gegevens beschikbaar.

Het regionaal en gemeentelijk beleid berust vooral op vrijwilligheid en omvat geen sancties. Doordat de rol van provincies en gemeenten in toenemende mate gekenmerkt wordt door communicatie in plaats van subsidieverlening en doordat provincies geen reguleringsbevoegdheden hebben, lijkt de invloed op de dagelijkse praktijk gering. Er is ook sprake van een kloof tussen gemeentelijk beleid (en beleid van hogere instanties) en beleidsplannen en activiteiten van woningcorporaties op milieugebied. Deze kloof wordt vergroot doordat woningcorporaties van de regering recentelijk meer financiële armslag hebben gekregen. Hoewel sommige beleidsontwikkelingen van invloed kunnen zijn op een beslissing tot renovatie

of sloop, wordt de verlenging van de functionele levensduur van bestaande gebouwen momenteel vooral bepaald door het beleid van woningcorporaties zelf, de behoefte aan nieuwbouw die is opgenomen in het programma van eisen en de invloed van vraag en aanbod.

Er is nog steeds sprake van een discrepantie tussen Europees, nationaal, regionaal en gemeentelijk beleid ten aanzien van concepten voor duurzaam bouwen. Zo heeft bijvoorbeeld de gemeente Rotterdam een benadering van duurzaam bouwen gekozen die gekoppeld is aan de huisvestingskwaliteit als geheel. De maatregelen die in overeenkomsten ten aanzien van duurzaam bouwen en de Nationale Pakketten zijn vastgelegd, lijken een sleutelrol te vervullen, aangezien zij veelal de basis vormen voor het concept van duurzaam bouwen waarop het overgrote deel van het beleid en de beleidsinstrumenten berust.

3 Renovatie-oplossingen

In de casestudies zijn vier renovatie-oplossingen onderzocht. Renovatie-oplossing 1 omvat extra isolatie van het warmtedoorlatende omhullend oppervlak (muren, dak, vloer). Bij renovatie-oplossing 2 worden behalve het aanbrengen van de bovengenoemde isolatie, ook nieuwe, energiezuinige HR⁺⁺-ramen geplaatst. Renovatie-oplossing 3 omvat zowel de isolatie van het omhullend oppervlak, de energiezuinige ramen als de toepassing van nieuwe energiezuinige installaties. Bij renovatie-oplossing 4 wordt ten behoeve van de warmwatervoorziening bovendien een zonneboiler geïnstalleerd. Het belangrijkste referentieniveau waarmee de woningverbeteringen worden vergeleken, is het gebruikelijke woningonderhoud zonder milieumaatregelen. Het tweede referentieniveau is standaardrenovatie met vervanging van bouwcomponenten en installaties door vergelijkbare nieuwe elementen, echter zonder dat er extra milieumaatregelen worden getroffen.

Hoe energiezuinig de verschillende renovatie-oplossingen waren, werd vastgesteld met behulp van de methode die voor het Energie Prestatie Advies wordt toegepast en wel op basis van informatie uit de bouwtekeningen, informatie over de betreffende installaties en onderzoek ter plekke. Er dient echter rekening te worden gehouden met het feit dat er bij een onderzoek naar energieverbruik altijd sprake is van afwijkingen. Wanneer wordt uitgegaan van 2 cm meer of minder aan isolatie kunnen de resultaten al 20% afwijken. De aannamen en beperkingen van het onderzoek worden toegelicht in de casestudies die aan de inschattingen van het energieverbruik voorafgaan (paragraaf 4.3 en 5.3). Dit onderzoek belicht het energieverbruik per woning en de mogelijke renovatie-oplossingen vanuit de visie van de investeerder, in dit geval de woningcorporatie. Variaties als gevolg van het gedrag van bewoners zijn in dit onderzoek niet meegenomen. Aangezien de woningen zullen worden gesloopt en niet gerenoveerd, was het niet mogelijk om het energiepotentieel in de praktijk te onderzoeken.

Volgens Van der Waals et al. (2003) worden de kosten vaak gezien als de belangrijkste drempel voor de toepassing van CO₂-beperkende maatregelen bij stadsvernieuwingsprojecten. Die visie is echter gebaseerd op de kosten gezien als nominale waarde, niet op een inschatting van de werkelijke kosten en voordelen. De commerciële haalbaarheid van een project wordt bepaald door toepassing van de Net Present Value (NPV)-test. De Net Present Value (netto huidige waarde) van een project is de huidige waarde van de netto kasstroom die aan het project ten grondslag ligt. Het is bij beslissingen over projecten de regel om alleen door te gaan als de NPV ≥ 0 is. De uitgaven en inkomsten van energiezuinige maatregelen worden daarom over een periode van 25 jaar onderzocht. De kosten zijn gebaseerd op een inflatiepercentage van 2,9% en een rentepercentage van 6,5%. Het investeringsniveau is laag ingeschat omdat er van werd uitgegaan dat in meer dan 50 woningen dezelfde renovatiewerkzaamheden zouden gaan plaatsvinden. Alle kosten zijn berekend exclusief BTW. Aangezien de energiesubsidies van de Nederlandse overheid in 2003 zijn geschrapt, werd bij het berekenen van de investeringskosten geen rekening gehouden met subsidies. De berekeningen zijn gebaseerd op een gasprijs van EUR 0,367, inclusief Regulerende Energie Belasting (REB). Er is uitgegaan van een stroomprijs van EUR 0,128, inclusief REB. De verwachte levensduur van bouwconstructies is 25 jaar (voor installaties is dit 15 jaar). Hiermee is rekening gehouden bij de berekende terugverdientijden. De levensduurkosten zijn de totale energiekosten over een periode van 25 jaar. In de berekening van de levensduurkosten zijn geen onderhoudskosten meegenomen.

In dit onderzoek is ook rekening gehouden met het feit dat bij verlenging van de functionele levensduur gekeken moet worden naar eventuele aanpassingen van bestaande woningen aan de

huidige woningbouwweisen. Voor de gerenoveerde woningen is uitgegaan van de volgende doelgroepen: ouderen (20% van de woningen), kleine huishoudens (40% van de woningen) en gezinnen met meer dan vier personen (40% van de woningen).

Uit referentie-onderzoeken uit Finland blijkt dat met de gebruikelijke bouwmaatregelen en het meewegen van de totale levensduurkosten bij energiezuinige renovatieprojecten veel energiebesparing mogelijk is. Hierin wordt eveneens gesproken over de voordelen van het bouwen van een lift en het behoud van groene ruimte bij stedelijke vernieuwing (hoofdstuk 3).

4 Haalbaarheidsonderzoek: Oedevlietsepark

Deze casestudie bevindt zich in de wijk Meeuwenplaat in het Rotterdamse stadsdeel Hoogvliet. Het betreft in totaal ongeveer 3.000 woningen in vergelijkbare gebouwen van vijf verdiepingen, gebouwd in 1959 (hoofdstuk 4). Ongeveer 76% van de woningvoorraad bestaat uit sociale huurwoningen in de laagste huurcategorieën, met huurprijzen van EUR 180 à 270 per maand. Het geselecteerde gebouw heeft een tweesteens bakstenen buitenmuur of een buitenmuur met een combinatie van baksteen en gewapend beton (zie afbeelding 1). Aan de buitengevel is in de jaren tachtig isolatie- en plaatmateriaal aangebracht om koudebruggen en warmteverlies te voorkomen, maar de spouwmuur, het betonnen dak en de vloer zijn vermoedelijk niet geïsoleerd. In de jaren zeventig zijn ramen met dubbel glas geplaatst. Het grootste gedeelte van het energieverbruik is toe te schrijven aan het gebruik van aardgas voor verwarming van de woonruimten. Ook voor de warmwaterbereiding en bij het koken wordt gebruik gemaakt van aardgas. Het overige energieverbruik is stroomverbruik. De gebouwen hebben natuurlijke ventilatie. Uitgegaan is van woningverwarming door middel van eigen gasinstallaties en verwarming van kraanwater door middel van een gasgeiser in de keuken. De gemiddelde jaarlijkse temperatuur binnenshuis is geschat op 15 graden.

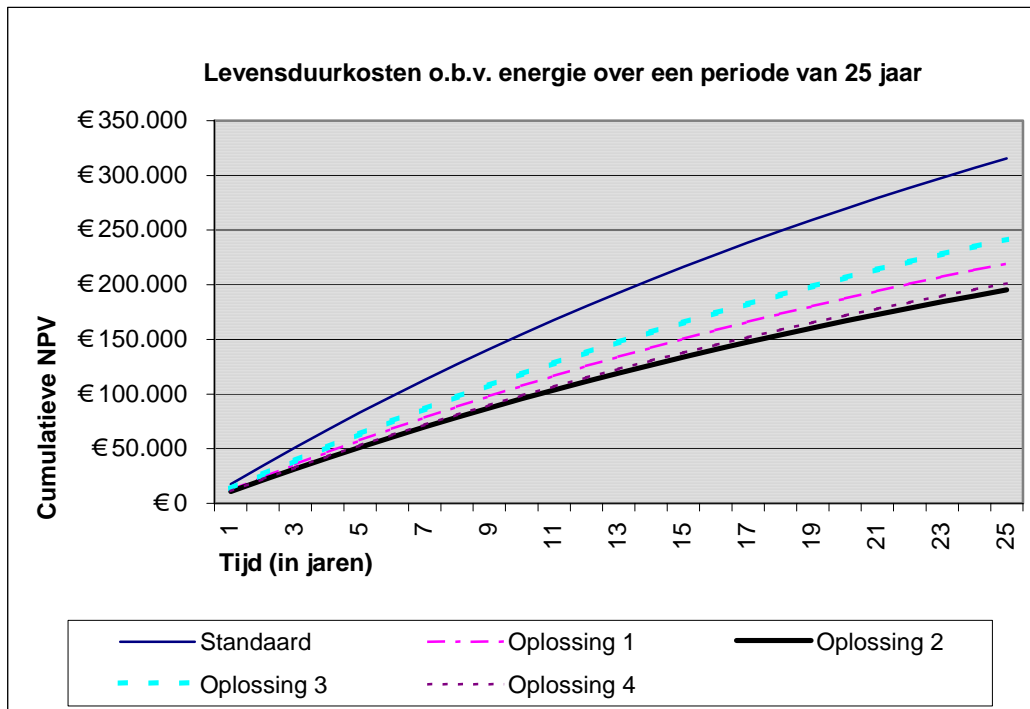
Afbeelding 1. De casestudy in Oedevlietsepark.



Uit het onderzoek blijkt dat de renovatie van de gebouwen uit de casestudie een groot energiebesparingspotentieel heeft en er daardoor veel CO₂-reductie mogelijk is. Door extra isolatie van het omhullend oppervlak en het plaatsen van HR⁺⁺-ramen kan het gasverbruik al met 44% worden teruggebracht. Wanneer er bovendien energiezuinige installaties en een zonneboiler worden geplaatst, kan het gasverbruik met 79% worden verminderd ten opzichte van het huidige niveau. Dit zou betekenen dat er bij de casestudie gemiddeld per woning 48.177 kg minder aan CO₂ zou worden uitgestoten en dat er een jaarlijkse besparing op de energiekosten mogelijk is van EUR 272,-.

De levensduurkosten van het energieverbruik, op basis van de verschillende renovatie-oplossingen, berekend als NPV over 25 jaar, staan weergegeven in afbeelding 2. De ruimte tussen de curves geeft aan hoeveel er potentieel op de energiekosten zou kunnen worden bespaard.

Afbeelding 2. Een vergelijking van de levensduurkosten op basis van energie voor de verschillende investeringsopties, berekend over een periode van 25 jaar.



Wanneer we de besparingen op de energiekosten vergelijken met de extra uitgaven die nodig zijn (ten opzichte van standaardrenovatiwerkzaamheden), blijkt dat renovatie-oplossing 1 (isolatie) binnen 21 jaar kan worden terugverdiend en renovatie-oplossing 2 (isolatie en nieuwe ramen) binnen 24 jaar. Renovatie-oplossingen 3 en 4 (installaties) kunnen niet binnen 25 jaar worden terugverdiend.

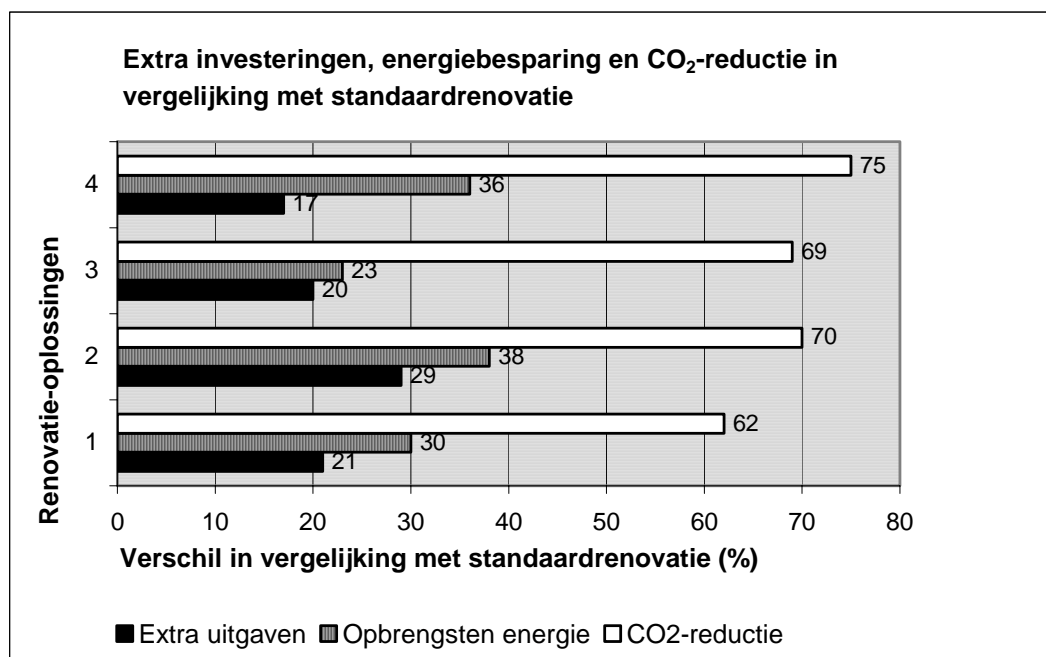
Renovatie-oplossing 2 vraagt om een gemiddelde investering van EUR 6.471,- per woning en renovatie-oplossing 3 om een gemiddelde investering van EUR 14.156,- per woning. Dit betekent dat vrijwel voor een verdubbeling van de benodigde uitgaven zorgen. De nieuwe energiezuinige installaties, vergeleken met isolatie en nieuwe ramen, stijgen de investeringskosten met 48%, terwijl de besparingen op de energiekosten die daaruit voortkomen zorgen voor een toename van 19% en de CO₂-reductie toeneemt met 2%. Renovatie-oplossing 2 lijkt van de onderzochte energiezuinige renovatie-oplossingen dan ook de meest kosteneffectieve investeringsoptie te zijn. Renovatie-oplossingen 1 tot en met 4 worden in afbeelding 3 met standaardrenovatiwerkzaamheden vergeleken.

Afbeelding 3 De jaarlijkse energiekosten, levensduurkosten op basis van energie en CO₂-reductie als resultaat van de verschillende renovatie-oplossingen, berekend als Net Present Value (NPV) over een periode van 25 jaar (EUR).

	Standaard	Oplossing 1	Oplossing 2	Oplossing 3	Oplossing 4
	Standaard renovatie	Isolatie	Oplossing 1 +ramen	Oplossing 2 +installaties	Oplossing 3 +zonneboiler
Jaarlijkse uitgaven energie (in EUR)	18.141	12.619	11.219	13.882	11.564
Jaarlijkse energiebesparing vergeleken met standaardrenovatie (in EUR)	-	5.522	6.922	4.259	6.577
NPV van levensduurkosten energie over een periode van 25 jaar (in EUR)	315.448	219.428	195.270	241.620	201.082
Besparing levensduurkosten vergeleken met standaardrenovatie (in EUR)	-	96.020	120.178	73.828	114.366
Besparing vergeleken met standaardrenovatie (in %)	-	29%	38%	23%	36%
CO₂-reductie (in kg)	12.156	31.641	40.327	39.562	48.177
CO₂-reductie vergeleken met standaardrenovatie (in kg)	-	19.485	28.171	27.406	36.021

Uit afbeelding 3 blijkt dat vergeleken met standaardrenovatie bij renovatie-oplossing 2 (de efficiëntste oplossing) meer dan 38% meer kan worden bespaard op de energiekosten, waarbij 70% extra aan CO₂-reductie mogelijk is, tegen 29% extra investeringskosten. Dit wordt verder toegelicht in afbeelding 4.

Afbeelding 4 Extra investeringskosten, besparing levensduurkosten energie en extra CO₂-reductie oplossing 1-4 in vergelijking met standaardrenovatie, berekend als percentage.



De belangrijkste beleidsontwikkeling die van invloed is op energiezuinige renovatie is de verwachte stijging van de energieprijzen (hoofdstuk 2). Uit de resultaten van de casestudy blijkt dat dit een belangrijke factor is voor het verkorten van de terugverdientijden van energiezuinige investeringen. Maar zelfs wanneer de prijzen met 60% zouden stijgen tot het jaar 2012, zoals conform het Kyoto-protocol verwacht wordt, zijn energiezuinige installaties en een zonneboiler binnen een periode van 25 jaar nog altijd niet terugverdiend. De NPV van renovatie-oplossingen 3 en 4 (installaties) blijft in de casestudy negatief.

5 Haalbaarheidsonderzoek: Morgenstond Midden

In de tweede casestudie wordt gekeken naar Morgenstond Midden, waarbij het onderzoek zich richt op de woonbebouwing aan de Hengelolaan, die in 1954 is gebouwd en twee gebouwen omvat: complex 01 en complex 02 (hoofdstuk 5). Complex 01 is een flatgebouw van vier verdiepingen met in totaal 56 woningen en complex 02 een flatgebouw van drie verdiepingen met in totaal 36 woningen. De bouwconstructie is gebaseerd op dragende binnenmuren van gewapend beton, volgens het zogeheten Tramonta-systeem. De buitenmuurconstructie bestaat uit beton, holle ruimte en kalkzandsteen. Bij de berekening is uitgegaan van de oorspronkelijke staat en werd aangenomen dat de muurconstructie niet voorzien is van een geïsoleerde spouwmuur. Het dak loopt licht schuin af, is niet geïsoleerd en bestaat uit een constructie van beton en hout. De vloer is niet geïsoleerd en bestaat uit gewapend beton. De ramen zijn voorzien van dubbel glas. De energiebehoefte is vooral toe te schrijven aan het gebruik van aardgas voor verwarming van de woonruimten. De meeste woningen zijn aangesloten op de centrale gebouwverwarming, enkele woningen hebben een eigen installatie, en zijn voorzien van radiatoren voor het verwarmen van de woonruimten. Bij de berekeningen is uitgegaan van de woningen met een eigen gasinstallatie, waarbij ook voor warm water (keukengeiser) en bij het koken aardgas wordt gebruikt. Het overige energieverbruik is stroomverbruik.

Afbeelding 5 Complex 01 van de casestudy aan de Hengelolaan.



Uit de casestudie blijkt een groot energiebesparingspotentieel zodat er grote CO₂-reductie mogelijk is. Door extra isolatie van het omhullend oppervlak en het plaatsen van HR⁺⁺-ramen kan het gasverbruik al met 54% worden teruggebracht. Hiervoor is bij complex 01 een gemiddelde investering van EUR 6.410,- per woning nodig en bij complex 02 een gemiddelde investering van EUR 8.117,- per woning.

Wanneer behalve de isolatie van het omhullend oppervlak ook energiezuinige installaties worden geplaatst, kan het gasverbruik vergeleken met het huidige niveau met 80% worden teruggebracht. Uitgaand van beide complexen zou dit een reductie van 243.362 kg aan CO₂-uitstoot en een

jaarlijkse besparing van EUR 357.491,- op de totale energiekosten betekenen, bij een investering van gemiddeld EUR 12.261,- per woning in complex 01, en gemiddeld EUR 13.977,- in complex 02.

Uitgaande van de extra uitgaven (in vergelijking met een standaardrenovatie), kan renovatie-oplossing 1 binnen 10 jaar zijn terugverdiend en oplossing 2 (isolatie en nieuwe ramen) binnen 9 jaar. Renovatie-oplossing 3 (installaties) kan niet binnen 25 jaar worden terugverdiend. Deze situatie kan echter in de nabije toekomst veranderen. Met als achtergrondinformatie het onderzoek van Jansen *et al.* (2003) (hoofdstuk 2), zijn in afbeelding 6 de terugverdientijden van de onderzochte renovatie-oplossingen weergegeven, uitgaande van drie verschillende prijsscenario's en gebaseerd op de extra uitgaven en de NPV-waarden van de cumulatieve besparing op de energiekosten over een periode van 25 jaar. Het eerste prijsscenario gaat uit van de huidige energieprijzen met een inflatiepercentage van 2,9%. Het tweede prijsscenario gaat uit van de veronderstelling dat de energieprijzen tot 2012 met 30% zullen stijgen ten opzichte van het niveau van 2003. Dit scenario is gebaseerd op de aanname dat het Kyoto-protocol niet wordt geratificeerd. Het derde scenario is gebaseerd op de aanname dat het Kyoto-protocol wel zal worden ingevoerd, waardoor de energieprijzen sterk zullen stijgen. Invoering zou inhouden dat de energieprijzen tot 2012 met 60% stijgen ten opzichte van het niveau van 2003. In alle scenario's is de stijging van de energieprijzen opgenomen in het inflatiepercentage, aangezien verwacht wordt dat de prijzen geleidelijk zullen stijgen en niet stapsgewijs.

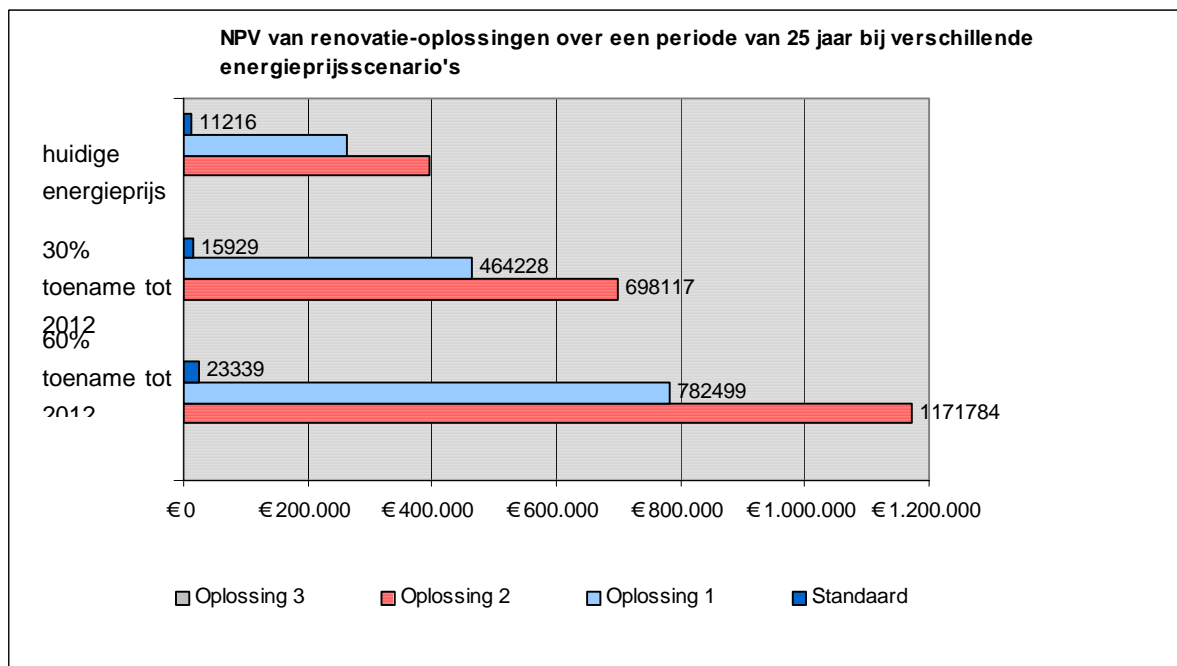
Afbeelding 6 Een vergelijking van de verschillende investeringsopties met A) de huidige energieprijzen, B) een verwachte stijging van 30% van de energieprijzen tot 2012 en C) een stijging van 60% tot 2012, gebaseerd op extra uitgaven en met betrekking tot beide complexen.

	Standaard	Oplossing 1	Oplossing 2	Oplossing 3
	Standaard renovatie	Isolatie	Oplossing 1 + ramen	Oplossing 2 + installaties
Extra uitgaven vergeleken met standaardrenovatie (EUR)	0	219.917	320.062	2.473.481*)
Jaarlijkse besparing op de energiekosten (EUR)	645	27.703	41.229	37.687
A. Huidige energieprijzen				
Cumulatieve besparing op de energiekosten op basis van een NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	11.216	481.718	716.917	655.326
NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	-	261.801	396.855	-1.818.155
B. Stijging van 30% tot 2012 (zonder Kyoto)				
Cumulatieve besparing op de energiekosten op basis van een NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	15.929	684.145	1.018.179	930.707
NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	-	464.228	698.117	-1.542.774
C. Stijging van 60% tot 2012 (met Kyoto)				
Cumulatieve besparing op de energiekosten op basis van een NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	23.339	1.002.416	1.491.846	1.363.681
NPV over een periode van 25 jaar (EUR)	-	782.499	1.171.784	-1.109.800

*) Aangezien de levensduur van installaties 15 jaar is, moet gedurende de periode van 25 jaar twee keer worden geïnvesteerd. Bij de tweede investering wordt uitgegaan van een inflatiepercentage van 2,9%.

Uit deze resultaten blijkt dat wanneer de prijzen tot 2012 zouden stijgen met in totaal 60%, zoals de verwachting is bij het Kyoto-protocol, de terugverdiertijden van renovatie-oplossingen 1 en 2 zouden afnemen tot 7 jaar. In afbeelding 7 is weergegeven wat de besparing op de energiekosten na 25 jaar zou zijn voor de verschillende investeringsopties, uitgaande van de verschillende energieprijsscenario's.

Afbeelding 7 NPV van de verschillende opties na 25 jaar, uitgaande van drie prijsscenario's.



Uit de resultaten blijkt dat de besparing op de energiekosten van de energiezuinige renovatie-oplossingen relatief hoger is in verhouding tot de standaardrenovatie, wanneer de energieprijzen verder blijven toenemen. Renovatie-oplossing 3 is niet opgenomen in afbeelding 7, omdat de NPV negatief blijft, zelfs wanneer de energieprijzen tot 2012 met in totaal 60% zouden stijgen in verhouding tot het huidige niveau.

6 Conclusies

Verlenging van de functionele levensduur

De casestudies in Oedevlietsepark en Morgenstond Midden bieden mogelijkheden voor de huidige wooneisen van de drie doelgroepen (ouderen, kleine huishoudens en gezinnen) door renovatie en horizontale en verticale samenvoegingen van bestaande woningen.

Ieder renovatieproject verschilt qua gebouwconstructie, locatie, marktpositie en bewoners. In de context van deze twee casestudies is er eveneens sprake van verschillen: Morgenstond Midden heeft een gunstige ligging in een buitenwijk dichtbij het centrum van Den Haag, terwijl Oedevlietsepark in Hoogvliet ligt, een stadsdeel ver van het centrum van Rotterdam, met in de buurt veel industrieterreinen. De gebouwen in Morgenstond Midden hebben veel te winnen door renovatie als de bestaande woningen worden gecombineerd, terwijl Oedevlietsepark het best kan worden opgewaarderd door selectieve sloop. De oplossingen voor de verlenging van de functionele levensduur kunnen dan ook niet overal op dezelfde manier worden toegepast. De keuze voor renovatie of sloop hangt af van de context van het renovatieproject. Soms is sloop ondanks de negatieve milieueffecten desondanks een goede oplossing. Hiervoor is regionale beleidsvorming noodzakelijk. Door te grote standaardisatie op hogere beleidsniveaus komen niet altijd de beste oplossingen tot stand, dus een zekere mate van flexibiliteit moet mogelijk zijn.

Energiezuinige renovatie

Uit de casestudies blijkt dat renovatie van de huidige woningvoorraad een groot energiebesparingspotentieel heeft, waardoor er veel CO₂-reductie mogelijk is. Alleen al door isolatie van het omhullend oppervlak en het plaatsen van HR⁺⁺-ramen kan het gasverbruik in de casestudies met 54% worden teruggebracht. Wanneer behalve isolatie van het omhullend oppervlak ook energiezuinige installaties worden geplaatst is een reductie van het gasverbruik met in totaal bijna 80% mogelijk. Met de nieuwe installaties zou in Oedevlietsepark een jaarlijkse CO₂-reductie van 48.177 kg mogelijk zijn en in Morgenstond Midden een CO₂-reductie van 243.362 kg (uitgaande van beide complexen).

De haalbaarheid van energiezuinige renovatiewerkzaamheden wordt echter beperkt door de hoge kosten. In de casestudies was voor extra isolatie en nieuwe ramen een gemiddelde investering tussen de EUR 6.471,- en EUR 8.117,- per woning noodzakelijk. Wanneer bovendien nieuwe installaties zouden worden geplaatst, zouden deze bedragen toenemen tot gemiddeld EUR 12.261,- à EUR 14.156,- aan investeringskosten per woning. Na 2003 zullen er in Nederland nauwelijks nog energiesubsidies worden verleend, dus er is slechts sprake van zeer geringe compensatie voor de voorgestelde energiemaatregelen. Daarom is de terugverdientijd van energie-investeringen een cruciaal punt. Indien gekeken wordt naar de extra uitgaven (extra kosten in vergelijking met standaardrenovatie) die renovatie-oplossingen 1 en 2 met zich meebrengen, kunnen deze kosten in beide casestudies over een periode van 25 jaar worden terugverdiend. De NPV-cijfers van de renovatie-oplossingen 3 en 4 (installaties) zijn echter negatief. Daarom zijn investeringen in installaties of zonne-energie voor projectontwikkelaars financieel onaantrekkelijk.

Uit een overzicht van de beleidsontwikkelingen blijkt dat de energieprijzen naar verwachting zullen stijgen, waardoor de terugverdientijd van energie-investeringen wordt verkort. Uit de resultaten blijkt dat de stijgende energieprijzen weliswaar een belangrijke factor vormen voor financiële besparingen en verkorting van de terugverdientijden van de renovatie-investeringen, maar dat deze niet voldoende compensatie zullen bieden voor het gebruik van energiezuinige

installaties of toepassing van zonne-energie. Die lange terugverdiertijden geven aan hoe belangrijk het is om innovaties te stimuleren die een radicale koerswijziging kunnen betekenen ten gunste van energiebesparende scenario's. Ondersteuning van dergelijke innovaties is een zaak van de overheid en vraagt om aanpassing van het huidige beleid.

Implicaties voor het beleid

Uit de casestudies blijkt dat er sprake is van tegenstrijdigheid tussen de uitgaven, de fase van de investering van gelden door de woningcorporatie, enerzijds en de inkomsten op het gebied van de energiekosten, dat wil zeggen de fase waarin de huurder profiteert van de besparing, anderzijds. Dit kan een belangrijke drempel voor duurzaam bouwen vormen, tenzij hiermee in het betreffende beleid rekening wordt gehouden.

Er zijn alternatieve wijzen van aanpak waarmee dit probleem kan worden verholpen. In de casestudie Oedevlietsepark bleken zonnepanelen ontzettend duur te zijn. Het zou echter wel mogelijk zijn, wanneer deze panelen zouden worden beheerd door de energieleverancier. Voor het 1 MW-PV-project in de wijk Nieuwland in Amersfoort zijn verschillende eigendomsmodellen uitgetoetst bij de toepassing van zonne-energie. De zonnepanelen kunnen in bezit zijn van de energieleverancier, de bewoner, de woningcorporatie of een vereniging van eigenaren. Bij de eerste optie is de energieleverancier verantwoordelijk voor het bedienen en onderhouden van de installatie en ontvangt de opgewekte stroom, waarbij 20% van de stroom met de huiseigenaar wordt afgerekend tegen het consumententarief. Wanneer de bewoner zelf investeert in zonnepanelen en verantwoordelijk is voor het onderhoud, kan hij of zij de opgewekte stroom zelf gebruiken en ontvangt daarnaast een kleine bijdrage voor de elektriciteit die aan het net wordt geleverd, ervan uitgaande dat de installatie gedurende 10 jaar wordt gebruikt. Wanneer de woningcorporatie eigenaar van de zonnepanelen is, krijgt de huurder de opgewekte stroom en is het gebruik van de zonnepanelen opgenomen in de huurprijs. In een onderzoek kreeg een vereniging van huiseigenaren toestemming een eigen installatie voor zonne-energie te exploiteren en ontving een terugbetaling voor de opgewekte elektriciteit. Met betrekking tot extra isolatie zijn dergelijke regelingen lastiger. Meestal zal de huurder meer huur moeten gaan betalen, waardoor de tot dan toe betaalbare huisvesting in een hogere huurcategorie terechtkomt en daardoor onbereikbaar wordt voor de huidige huurders.

Zo lang energie-investeringen alleen mogelijk zijn bij een $NPV \leq 0$, kan men zich afvragen wie er bereid is om te investeren als de inkomsten lager uitvallen dan de uitgaven, zelfs wanneer er sprake is van CO₂-reductie en andere milieuvoordelen? Dit negatieve markteffect moet door middel van beleid worden gecorrigeerd. De casestudies hebben aangetoond dat belasting op de energieprijs een efficiënte maatregel is bij het verkorten van de terugverdiertijd van energiebesparende investeringen, mits het belastingpercentage hoog genoeg is. Uit ervaring is gebleken dat belasting op energie vraagt om effectieve verspreiding van informatie. Uit onderzoek is gebleken dat slechts de helft van de bevolking zich bewust is van Regulerende Energie Belasting en dat maar 2% hiermee rekening houdt bij het gebruik van elektriciteit (van der Waals, 2001). Daarnaast blijft het de vraag hoe de belasting op energie kan worden verhoogd zonder die huishoudens al te zeer te belasten die door een laag inkomen weinig financiële reserves hebben om te investeren in energiebesparende maatregelen.

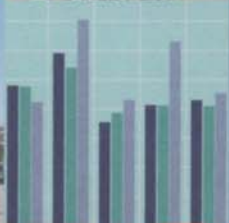
Verder zijn er eveneens nieuwe fiscale instrumenten denkbaar, waarmee energiezuinige renovaties kunnen worden gestimuleerd. Bovendien kunnen voor duurzame renovatieprojecten kredieten worden verleend tegen gunstige voorwaarden. In Duitsland en het Verenigd Koninkrijk worden reeds speciale fondsen opgezet voor duurzaam bouwen. Duurzaam renoveren kan worden gestimuleerd door fiscale bonussen, of er kan gedacht worden aan belastingvoordelen of een lager BTW-tarief voor energiezuinige bouwmaterialen, zoals in het Verenigd Koninkrijk. Projectontwikkelaars kunnen toestemming krijgen voor

grotere bebouingsdichtheid wanneer er duurzaam wordt gebouwd. Er wordt in Duitsland en het Verenigd Koninkrijk reeds gediscussieerd over de handel in CO₂-certificaten. Het energieverbruik zou ook een rol kunnen spelen bij adviezen over toegestane huurprijzen. De energieprestatie van een woning wordt nog niet gezien als woningkwaliteit, maar energie-investeringen kunnen de waarde van woongebouwen wel indirect doen toenemen. Het is te verwachten dat energiezuinig bouwen en milieumaatregelen in de toekomst meer marktwaarde zullen hebben dan nu het geval is.

Ondanks mogelijke profiteurs moeten er subsidies worden verleend voor de invoering van technieken zoals zonnepanelen, waarvan de productiekosten pas zullen dalen als ze meer marktaandeel krijgen en die alleen door subsidies een normale marktpositie kunnen krijgen. Het is verder belangrijk dat met het nationale milieubeleid ook wordt tegengegaan dat algemene subsidies worden verleend voor niet-duurzame ontwikkeling.

Behalve fiscale instrumenten zijn voor de bestaande bebouwing ook bouwverordeningen nodig, omdat bij instrumenten op basis van vrijwilligheid het risico bestaat dat alleen zij die sowieso vooroplopen worden gestimuleerd. Uit ervaringen in Denemarken is gebleken dat energielabels voor gebouwen vragen om een mogelijkheid tot sanctioneren. Ondanks het feit dat door de betreffende wetgeving het energiecertificatensysteem in Denemarken verplicht is gesteld, omvat het systeem maar 50 à 60% van de gebouwen en is er sprake van grote regionale verschillen (COWI consult, 2001). Het probleem van verordeningen met betrekking tot de bestaande woningvoorraad is de handhaving.

De generalisatie van deze resultaten op het gebied van energiebesparing is mogelijk door de typologie van naoorlogse woonwijken. Volgens de referentiecategorie voor naoorlogse huisvesting van de NOVEM wordt gebruik gemaakt van een referentiewoning gebouwd voor 1966, voorzien van een intern trappenhuis (NOVEM, 2001). De energie-index van de referentiewoning is 1,31, dat is iets meer dan de energie-index van de casestudies (1,13-1,28) maar de gebouwen zijn qua constructie goed te vergelijken. De referentiewoning vertegenwoordigt bijna 490.000 woningen in Nederland, 8% van de totale woningvoorraad. Ieder gebouw is uniek als gekeken wordt naar de specifieke energiebesparingscijfers die met de voorgestelde maatregelen mogelijk zijn. De grote hoeveelheid woningen waarbij dergelijke renovatie-oplossingen kunnen worden uitgevoerd tegen vergelijkbare investeringskosten en met een vergelijkbare CO₂-reductie, geeft echter een idee van het potentieel dat van die woningvoorraad uitgaat.



Uitgave: Habiforum, in het kader van het kennisontwikkelingsprogramma 'Vernieuwend Ruimtegebruik'. Habiforum is een expertisenetwerk dat met financiële ondersteuning van de overheid innovaties in ruimtelijke ontwikkeling actief stimuleert. Dit rapport is digitaal verkrijgbaar via de website van Kei-kenniscentrum stedelijke vernieuwing: (www.kei-centrum.nl/corpoventista).