

ONDERZOEKSRAPPORT

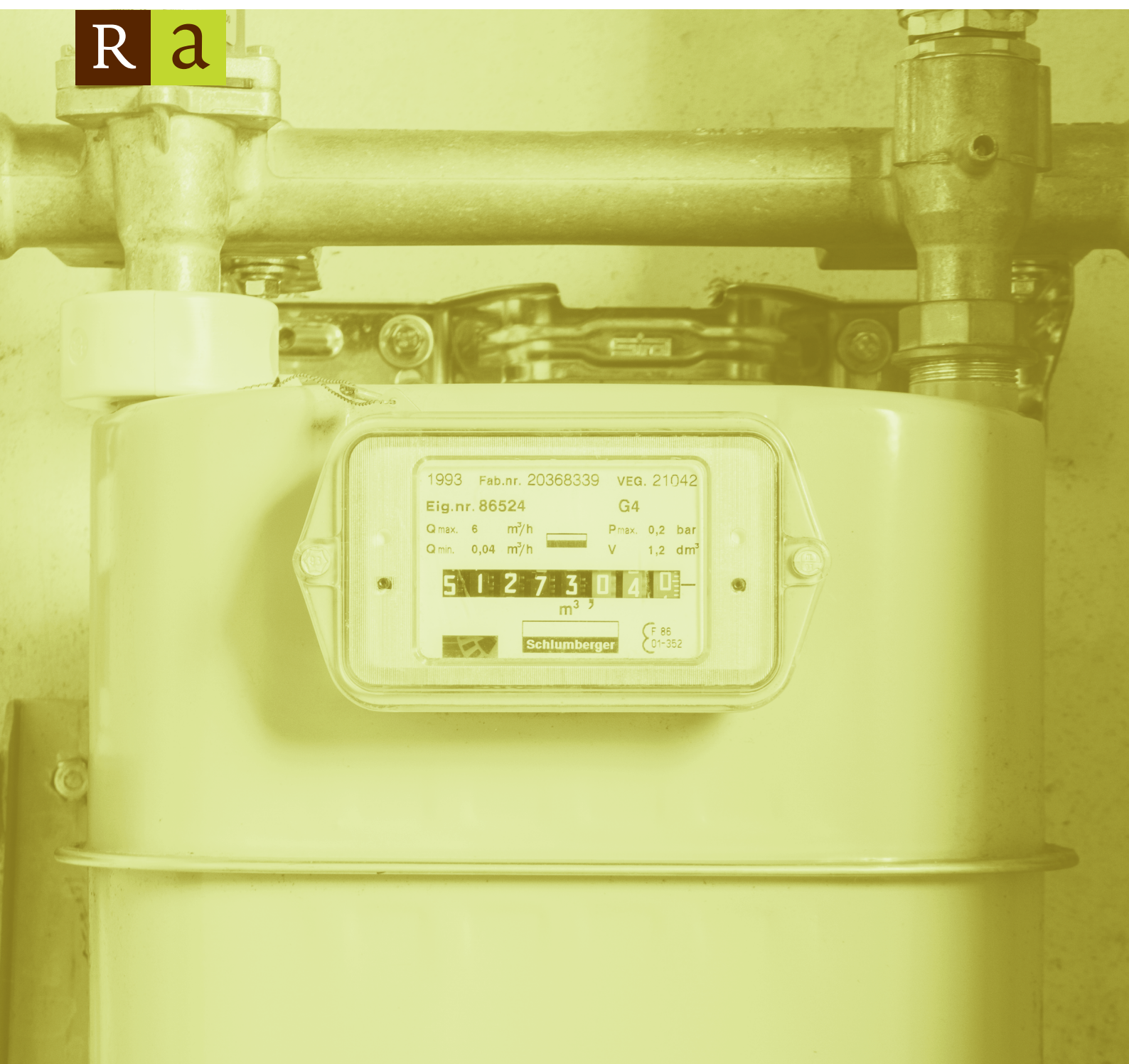
Energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen

Op verzoek: vervolgonderzoek klimaatbeleid

maart 2016

Rekenkamer Amsterdam

R a



ONDERZOEKSRAPPORT

Energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen

Op verzoek: vervolgonderzoek klimaatbeleid

maart 2016

colofon

Rekenkamer Amsterdam

Directeur: dr. Jan de Ridder

Onderzoekers: drs. Jurriaan Kooij (projectleider)
drs. Marcella van Doorn
drs. Safae Rahmouni

Dit is het onderzoeksrapport van de Rekenkamer Amsterdam (de rekenkamer) over het verzoekonderzoek naar energiebesparende maatregelen in corporatiewoningen. Het onderzoek wordt gerapporteerd in twee delen: het bestuurlijk rapport (deel 1) en het onderzoeksrapport met bijlagen (deel 2). In het bestuurlijk rapport zijn een samenvatting, analyse en aanbevelingen opgenomen. Het onderzoeksrapport bevat in detail de bevindingen en beantwoording van de onderzoeksvragen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doelstelling en onderzoeksvragen	6
1.3	Aanpak	7
1.4	Leeswijzer	7
2	Inventarisatie energiebesparende maatregelen	9
2.1	Inleiding	9
2.2	Inventarisatie aangebrachte energiebesparende maatregelen	9
2.3	Huidige kenmerken van woningvoorraad	24
2.4	Conclusie	29
3	Effect van energiebesparende maatregelen op energieverbruik	31
3.1	Inleiding	31
3.2	Werkwijze	31
3.3	Autonome trend in energieverbruik	33
3.4	Vergelijking uitkomsten met oorspronkelijk onderzoek	34
3.5	Effect van energiebesparende maatregelen op energieverbruik	36
3.6	Conclusie	49
4	Praktijkervaringen: beschrijving case studies	51
4.1	Inleiding	51
4.2	Case study 1: Wijsgerenbuurt (Ymere, 252 woningen)	51
4.3	Case study 2: Bosleeuw 1 (Stadgenoot, 178 woningen)	53
4.4	Case study 3: Indische buurt (De Alliantie, 33 woningen)	55

4.5	Case study 4: Tilanusstraat (Eigen Haard, 16 woningen)	57
4.6	Conclusie: energiebesparende maatregelen in case studies onderdeel van grootschalige renovatie	58
5	Praktijkervaring met effectiviteit van maatregelen	61
5.1	Inleidin	61
5.2	Praktijkervaringen bewoners met effecten maatregelen	61
5.3	Effectiviteit volgens ervaringen en inzichten woningcorporaties	66
5.4	Conclusie praktijkervaringen met effectiviteit van maatregelen	67
6	Praktijkervaringen: positieve en negatieve factoren	69
6.1	Inleiding	69
6.2	Werkwijze	70
6.3	Technische toepasbaarheid	71
6.4	Ingrijpendheid van energiebesparende maatregelen	74
6.5	Kosten	80
6.6	Rol van de gemeente	85
6.7	Conclusie	89
7	Conclusie	91
	Bijlage 1 - Geraadpleegde personen	99
	Bijlage 2 - Vergelijking met oorspronkelijke onderzoek	101
	Bijlage 3 - Verantwoording enquête bewoners	105
	Bijlage 4 - Vragenlijst enquête bewoners	109

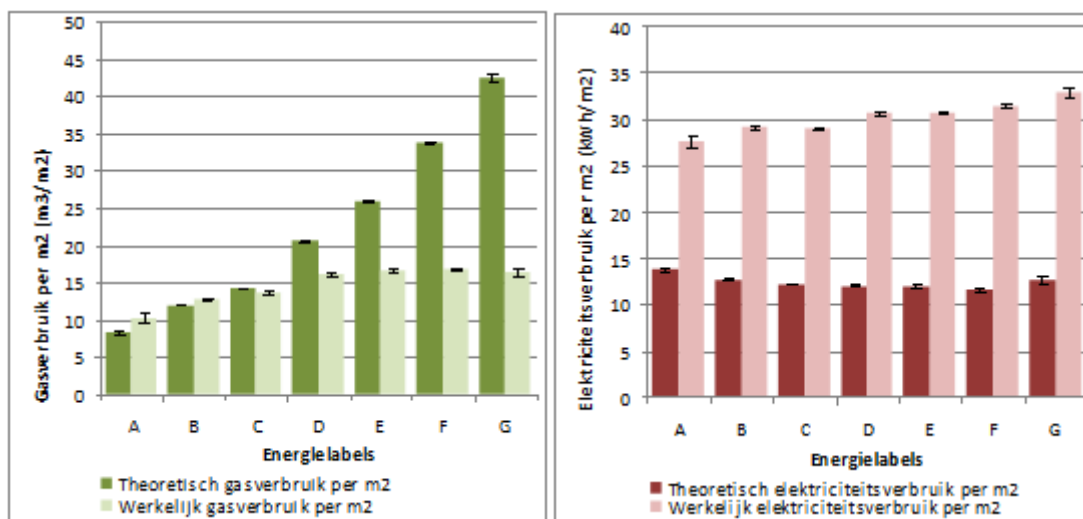
1 Inleiding

Voor u ligt het onderzoeksrapport van het verzoekonderzoek naar het effect van het treffen van energiebesparende maatregelen in woningen. In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de aanleiding van dit onderzoek, de doelstelling en onderzoeksvragen en de aanpak van het onderzoek beschreven. Tot slot volgt een leeswijzer voor de rest van dit rapport.

1.1 Aanleiding

In november 2014 publiceerde de rekenkamer de resultaten van het onderzoek naar de effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen door de gemeente Amsterdam in het rapport: *Amsterdams klimaatbeleid: effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen*. Uit dit onderzoek bleek dat het effect van een labelstap op het werkelijke energieverbruik veel kleiner was dan verwacht. Een daling in het energieverbruik was pas zichtbaar bij woningen met een energielabel C of beter. Theoretisch werd daarentegen een veel grotere daling verwacht, vooral in het gasverbruik. In figuur 1.1 zijn per energielabel de werkelijke gas- en energieverbruiken afgezet tegen het theoretisch verbruik zoals die in het onderzoek uit 2014 werden gevonden.

Figuur 1.1. - Werkelijk en theoretisch gas- en elektriciteitsverbruik per m² per labelklasse¹



Bron: OTB (2014)

¹ Voor het onderzoek uit november 2014 is destijds bij ruim 37.000 woningen in Amsterdam onderzoek gedaan naar het werkelijke gas- en elektriciteitsverbruik in relatie tot het geldende energielabel. In de grafiek is het 95% betrouwbaarheidsinterval zichtbaar gemaakt met de verticale zwarte balken. Hieruit blijkt dat de waargenomen verschillen tussen theoretisch en werkelijk gas- en elektriciteitsverbruik (zeer) significant en substantieel zijn.

Naar aanleiding van de bespreking van dit rapport in januari 2015 heeft de gemeenteraad unaniem om een vervolgonderzoek gevraagd. De gemeenteraad overwoog hierbij dat labelstappen op zichzelf weinig informatie verschaffen over welke specifieke, concrete maatregelen in een woning een sterk effect hebben op het energieverbruik. Deze informatie is volgens de gemeenteraad bruikbaar voor het college, bij het uitwerken van maatregelen voor energiebesparing in de bestaande woonvoorraad, maar ook bij het maken van nieuwe afspraken met de woningcorporaties en voor huurders die zelf duurzame maatregelen willen nemen in hun woning. Op grond van deze overwegingen vraagt de gemeenteraad om een onderzoek naar welk effect concrete maatregelen in woningen hebben op het energieverbruik.²

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

De vraag van de gemeenteraad is, zo blijkt ook uit de overwegingen, primair inventariserend van aard. Daarnaast impliceren de overwegingen van de gemeenteraad dat het stimuleren van specifieke (concrete) maatregelen wél een sterk effect kan hebben op het energieverbruik in een woning, waar dit bij een generieke stimulering zoals de labelstappensubsidie veel minder het geval bleek te zijn. Met dit onderzoek willen wij antwoord geven op deze vraag van de gemeenteraad. Bij de beantwoording van deze vraag willen wij niet alleen kijken naar het effect van specifieke maatregelen op het werkelijke energieverbruik, maar willen we –mede naar aanleiding van gesprekken en suggesties die wij van raadsleden hebben ontvangen- ook andere factoren die positief en negatief van invloed zijn op de mogelijkheid om specifieke maatregelen gemeentebreed toe te passen in beeld brengen. Voorbeelden van dergelijke factoren zijn de kosten, de complexiteit en technische beperkingen van de ingreep waardoor een maatregel niet in elke woning (of juist wel) goed toepasbaar is.

De doelstelling van het onderzoek hebben wij vertaald naar de volgende onderzoeksvraag:

Kan met het stimuleren van specifieke energiebesparende maatregelen meer effect op het energieverbruik gesorteerd worden dan met een generieke stimulering zoals dat bij de labelstappensubsidie het geval was?

Deze onderzoeksvraag valt vervolgens uiteen in de volgende deelvragen:

- Welke energiebesparende maatregelen zijn getroffen en hoe vaak komen deze maatregelen voor?
- Wat is het effect van het treffen van individuele energiebesparende maatregelen op het werkelijke energieverbruik?
- Op welke wijze heeft het realiseren van energiebesparende maatregelen bij de case studies in de praktijk vorm gekregen?

² Motie 26 van het raadslid de heer Groen inzake het rapport van de Rekenkamer Amsterdam, getiteld: 'Amsterdams klimaatbeleid' (vervolgonderzoek naar effect maatregelen in woningen op energieverbruik), d.d. 21 januari 2015.

- In hoeverre zijn op basis van praktijkervaringen van bewoners en woningcorporaties kanttekeningen te plaatsen bij de effectiviteit van energiebesparende maatregelen?
- Wat zijn positieve en negatieve factoren die van invloed zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid van individuele energiebesparende maatregelen?

1.3 Aanpak

Voor dit onderzoek richten wij ons op woningen van Amsterdamse woningcorporaties. De reden hiervoor is dat voor deze woningen gedetailleerde technische en bouwkundige informatie beschikbaar is die ons in staat stelt de noodzakelijke analyses voor de beantwoording van de onderzoeksvraag en de deelvragen uit te voeren. Voor het gebruik van deze technische informatie over Amsterdamse woningen is toestemming verkregen van de Amsterdamse woningcorporaties. Voor dit onderzoek is ook gebruik gemaakt van informatie over het werkelijke energieverbruik zoals dat bij het Centraal Bureau van de Statistiek op het niveau van afzonderlijke woningen wordt bijgehouden. Bij het uitvoeren van het kwantitatieve deel van het onderzoek heeft de rekenkamer zich laten ondersteunen door het onderzoeksinstituut OTB van de Technische Universiteit Delft. In aanvulling op het kwantitatieve deel van dit onderzoek zijn ook een viertal cases van gerenoveerde woningcomplexen meer uitgebreid onderzocht en er zijn gesprekken met bewoners, deskundigen en ambtenaren gevoerd.

1.4 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk van dit onderzoeksrapport bevat de resultaten van de inventarisatie van energiebesparende maatregelen in de Amsterdamse woningvoorraad en geeft daarmee antwoord op de eerste deelvraag. In hoofdstuk 3 volgen de uitkomsten van het kwantitatieve onderzoek naar de effecten van het treffen van energiebesparende maatregelen op het werkelijke energieverbruik waarmee antwoord wordt gegeven op de tweede deelvraag. In hoofdstuk 4 volgt een beschrijving van de vier case studies. In hoofdstuk 5 wordt onderzocht of vanuit praktijkervaringen van bewoners en woningcorporaties er kanttekeningen zijn te plaatsen bij de resultaten uit hoofdstuk 3. In hoofdstuk 6 worden de verschillende positieve en negatieve factoren die van invloed zijn op gemeentebrede toepasbaarheid van individuele energiebesparende maatregelen in beeld gebracht. Hoofdstuk 7 bevat tot slot een samenvattende conclusie waarin de centrale onderzoeksvraag wordt beantwoord.

2 Inventarisatie energiebesparende maatregelen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt geïnventariseerd in welke mate energiebesparende maatregelen voorkomen in de Amsterdamse woningvoorraad. Het doel hiervan is te identificeren welke soorten energiebesparende maatregelen vaak zijn aangebracht en welke juist niet. Daarbij kijken we zowel naar energiebesparende maatregelen die tijdens een renovatie zijn aangebracht als naar de frequentie waarin energiebesparende maatregelen ultimo 2014 voorkomen in de Amsterdamse woningvoorraad: de huidige kenmerken van de woningvoorraad. Hiermee wordt antwoord gegeven op de eerste deelvraag van dit onderzoek:

Welke energiebesparende maatregelen zijn getroffen en hoe vaak komen deze maatregelen voor?

In het vervolg van dit hoofdstuk worden eerst de uitkomsten van de inventarisatie van de bij renovaties aangebrachte energiebesparende maatregelen gepresenteerd. Vervolgens worden de huidige kenmerken van de Amsterdamse woningvoorraad weergegeven. Tot slot volgt de conclusie ten aanzien van de eerste deelvraag.

2.2 Inventarisatie aangebrachte energiebesparende maatregelen

Met deze inventarisatie brengen wij in beeld welke maatregelen vaak worden toegepast om woningen energiezuiniger te maken. Voor deze inventarisatie hebben wij ons gericht op energiebesparende maatregelen die door Amsterdamse woningcorporaties in hun woningen bij renovaties zijn aangebracht. De reden hiervoor is dat door het aanvragen van subsidie in het kader van de labelstappensubsidie (de *bijzondere verordening verbetering energie-index 2011*) bekend is bij welke woningen (substantiële) energiebesparende maatregelen zijn getroffen.³ Daarnaast beschikken de woningcorporaties over de zogenaamde SHAERE database waarin gedetailleerde technische en bouwkundige informatie over het woningbezit wordt bijgehouden. Met behulp van deze informatie kan in beeld worden gebracht wat de precieze aard van de ingreep is geweest. We beschrijven eerst de gevolgde werkwijze bij deze inventarisatie en daarna volgen de uitkomsten. Deze inventarisatie is door het onderzoeksinstituut OTB van de Technische Universiteit Delft uitgevoerd (hierna: OTB).⁴

³ Om in aanmerking te komen, moest een verbetering van het energielabel met tenminste twee 'labelstappen' zijn gerealiseerd. Dit betekent dat alle substantiële renovaties voor deze subsidie in aanmerking kwamen. Kleine ingrepen, zoals onderdeel van werkzaamheden bij mutaties, waren niet subsidiabel en blijven daarom ook buiten beschouwing van deze inventarisatie.

⁴ Een meer uitgebreide beschrijving van de werkwijze en uitkomsten van deze inventarisatie is te vinden in hoofdstuk 3 van het rapport *Energie-efficiëntie van renovatiemaatregelen in Amsterdamse corporatiewoningen* (8 december 2015) van onderzoeksinstituut OTB van de Technische Universiteit Delft.

2.2.1 Werkwijze inventarisatie

In totaal is in de periode van de zomer 2011 tot en met 2014 voor 9.009 woningen subsidie aangevraagd door de woningcorporaties (zie tabel 2.1 voor een uitsplitsing naar de zes woningcorporaties die gebruik hebben gemaakt van de subsidieregeling).

Tabel 2.1 - Overzicht gedeclareerde woningen bij labelstappensubsidie 2011-2014

Woningcorporatie	Aantal	Aandeel (%)
De Alliantie	533	5,9%
De Key	1.918	21,3%
Eigen Haard	1.544	17,1%
Rochdale	1.403	15,6%
Stadgenoot	2.134	23,7%
Ymere	1.477	16,4%
Totaal	9.009	100%

Bron: OTB (2015)

Door vergelijking van de opgenomen technische en bouwkundige gegevens in de SHAERE database voor én na de subsidieaanvraag is bepaald welke soorten maatregelen zijn getroffen. Aan deze werkwijze zijn een aantal belangrijke beperkingen verbonden die in kader 2.1. worden toegelicht. Het effect van deze twee beperkingen is dat deze inventarisatie mogelijk niet geheel volledig is. In het bijzonder valt niet uit te sluiten dat energiebesparende maatregelen die bij langdurige en/of zeer ingrijpende renovaties zijn getroffen niet volledig in beeld in komen. Tot slot bleek uit de inventarisatie dat regelmatig 'onlogische' wijzigingen zichtbaar werden die waarschijnlijk het gevolg zijn van administratieve wijzigingen of fouten in de geregistreerde gegevens in de SHAERE database. Het effect hiervan is dat niet uitgesloten kan worden dat de geïnventariseerde wijzigingen in alle gevallen overeenkomen met de werkelijke wijzigingen. Het gevolg van deze beperkingen is dat niet valt uit te sluiten dat de werkelijke mate waarin energiebesparende maatregelen zijn aangebracht of aanwezig zijn kan afwijken van onze inventarisatie. Dit betekent dat de precieze tellingen in werkelijkheid anders kunnen zijn, maar wij achten de informatie betrouwbaar genoeg voor een goed beeld op hoofdlijnen.⁵

Kader 2.1 - Beperkingen bij inventarisatie

Aan de analyse van de in SHAERE opgenomen informatie zijn een aantal belangrijke beperkingen verbonden. Ten eerste kan het voorkomen dat de technische en bouwkundige wijzigingen bij een renovatie waarvoor subsidie is aangevraagd niet in één keer in de SHAERE database zijn geregistreerd, maar verspreid over meerdere jaargangen voorafgaand aan de subsidieaanvraag. In deze gevallen levert vergelijking van de opgenomen technische en bouwkundige gegevens uit de SHAERE database voor en na de subsidieaanvraag geen

⁵ Op 25 augustus 2015 zijn de eerste resultaten van deze inventarisatie voorgelegd aan vertegenwoordigers van de Amsterdamse woningcorporaties. Behoudens enkele opmerkingen die naderhand zijn uitgezocht en zo nodig gecorrigeerd, kwamen de uitkomsten van de inventarisatie de aanwezigen herkenbaar voor.

volledig beeld op van de daadwerkelijk aangebrachte maatregelen.⁶ Ten tweede is het voor een goede vergelijking nodig dat de aangepakte woningen terug te vinden zijn de verschillende jaargangen van de SHAERE database. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de adresgegevens. Bij zeer ingrijpende renovaties komt het voor dat ook de adresgegevens (het huisnummer) worden gewijzigd. In deze gevallen is het dan ook niet mogelijk om een vergelijking te maken van de situatie voor en na renovatie. Dit betekent dat maatregelen die getroffen zijn bij dergelijke zeer ingrijpende renovaties niet in beeld komen bij deze inventarisatie. Tot slot zijn bij de inventarisatie met enige regelmaat 'onlogische' wijzigingen waargenomen (bijvoorbeeld wijzigingen die een verslechtering inhouden). Deze wijzigingen zijn waarschijnlijk het resultaat van foutieve registraties in SHAERE (of de administratieve correcties daarvan). Overduidelijk onlogische wijzigingen zijn in de hierna volgende analyses buiten beschouwing gehouden. Gegeven het feit dat dit soort onjuistheden zich voordoen in SHAERE kan echter niet worden uitgesloten dat de wijzigingen die wel worden betrokken in de analyses hierna niet precies overeenkomen met de werkelijke wijziging.

Omdat voor de woningen van Eigen Haard geen informatie in de SHAERE database was opgenomen van voor 2014 was voor deze woningen geen vergelijking met eerdere jaren mogelijk en zijn deze woningen buiten de inventarisatie gehouden. Daarnaast kon van een klein aantal woningen het adres niet teruggevonden worden in de SHAERE database. Uiteindelijk is bij 7.307 woningen in beeld gebracht wat voor soort energiebesparende maatregelen zijn aangebracht bij renovaties. Hierbij is gekeken naar de volgende maatregelen:

- Verbeteringen in de installatie voor ruimteverwarming
- Verbeteringen in de installatie voor warm tapwater
- Verbeteringen in de wijze van ventilatie
- Verbeteringen in vloerisolatie
- Verbeteringen in dakisolatie
- Verbeteringen in gevelisolatie
- Verbeteringen in schilisolatie
- Verbeteringen in type glas
- Aanbrengen van zonneboilers of PV-cellen

De opgenomen informatie in de SHAERE database was echter niet in alle 7.307 onderzochte woningen volledig beschikbaar voor alle soorten energiebesparende maatregelen. Hierdoor kon niet bij alle onderzochte woningen voor alle soorten maatregelen worden nagegaan of er sprake was van een verandering. Een voorbeeld hiervan is een woning waarvoor wel informatie over de installatie voor ruimteverwarming beschikbaar is, maar geen informatie over dakisolatie. De woning uit dit voorbeeld wordt hierna wel meegeteld bij de inventarisatie van aangebrachte wijzigingen bij de installatie voor ruimteverwarming, maar niet bij de inventarisatie van veranderingen in dakisolatie.

⁶ Bijvoorbeeld: voor een woning waarvoor in 2013 subsidie is aangevraagd wordt een vergelijking gemaakt tussen de opgenomen gegevens in SHAERE voor 2012 (voor) en 2014 (na). Als een deel van de aangebrachte maatregelen al voor 2012 in SHAERE is geregistreerd, dan komen deze bij deze vergelijking niet in beeld. Dit kan zich voordoen bij langdurige renovaties waarbij tussentijds de vorderingen al in SHAERE zijn verwerkt.

De totaaltellingen van de hierna gepresenteerde inventarisaties per soort energiebesparende maatregel verschillen daarom ook van elkaar en zijn minder dan het totaal aantal 7.307 onderzochte woningen. In de meeste gevallen was het voor ruim 4.000 woningen mogelijk om na te gaan of sprake was van een bepaalde energiebesparende maatregel. Uitzonderingen zijn de maatregelen ten aanzien van vloerisolatie (1.600) en dakisolatie (1.948). Deze lage aantallen hebben waarschijnlijk te maken met het feit dat bij appartementen er vaak geen dak of vloer is grenzend aan de buitenkant van het woningcomplex, waardoor er in deze gevallen ook geen informatie in SHAERE wordt bijgehouden over de mate van isolatie van het dak of de vloer.

Hierna volgen voor achtereenvolgens van de inventarisatie van verandering in de installaties voor ruimteverwarming en warm tapwater, wijze van ventilatie, isolatie, type glas en het plaatsen van zonneboilers of PV-panelen. Tot slot wordt een overzicht gegeven van de mate waarin meerdere maatregelen tegelijkertijd zijn genomen.

2.2.2 Verbetering in installatie voor ruimteverwarming en warm tapwater

Bij deze inventarisatie is afzonderlijk in beeld gebracht in welke mate bij renovaties de installatie voor ruimteverwarming is verbeterd en in welke mate de installatie voor warm tapwater.

Verbeteringen in de installatie voor ruimteverwarming

Om na te gaan in welke mate de installatie voor ruimteverwarming is aangepakt om de woning energiezuiniger te maken is gekeken naar het soort installatie dat volgens de SHAERE database aanwezig is voor en na de renovatie. In de SHAERE database worden 10 verschillende soorten installaties voor ruimteverwarming onderscheiden. In kader 2.2 worden deze verschillende soorten installaties kort toegelicht.

Kader 2.2 - Soorten installaties voor ruimteverwarming in SHAERE

In de SHAERE database wordt onderscheid gemaakt naar de volgende 10 soorten installaties voor ruimteverwarming:

- Lokaal gas/olie: verwarming met gas of olie gestookte lokale kachel(s).
- Lokaal elektrisch: verwarming met elektrische lokale kachel(s).
- CR-ketel: centrale verwarming met een verwarmingsketel met rendement van 70% - 80%.
- VR-ketel: centrale verwarming met een verwarmingsketel met rendement van 75% - 85%.
- HR100-ketel: centrale verwarming met een verwarmingsketel met een rendement van ten minste 100%.
- HR104-ketel: centrale verwarming met een verwarmingsketel met een rendement van ten minste 104%.
- HR107-ketel: centrale verwarming met een verwarmingsketel met een rendement van ten minste 107%.
- Warmtepomp: centrale verwarming die werkt op basis van het onttrekken van opgeslagen warmte in de bodem.

- Externe warmtelevering: centrale verwarming waarbij de warmte afkomstig is van externe bron zoals stadsverwarming.
- Warmtekrachtkoppeling (WKK): centrale verwarmingsinstallatie waarbij de geproduceerde warmte ook wordt gebruikt voor het lokaal opwekken van elektriciteit.

In totaal was bij 4.475 woningen voldoende informatie in de SHAERE database beschikbaar om te kunnen beoordelen of er sprake was van een wijziging in het type verwarmingsinstallatie. In tabel 2.2 zijn de uitkomsten gepresenteerd. In deze tabel (en in de verdere tabellen in deze paragraaf) zetten de aanwezige verwarmingsinstallaties voor renovatie af tegen de verwarmingsinstallatie die volgens de SHAERE database na renovatie aanwezig is. In de tabel zijn de velden donkergrijs gekleurd waarbij er geen sprake is van een wijziging en woningen waarbij de wijziging onlogisch 'oogt' omdat het een verslechtering zou betekenen.⁷ Deze woningen zijn ook niet meegeteld in de totaaltellingen van tabel 2.2, zodat de tellingen uitsluitend het aantal waargenomen verbeteringen weergeven.

Uit tabel 2.2 blijkt dat bij 2.266 woningen (51%) er sprake is geweest van een verbetering van de installatie voor ruimteverwarming. In verreweg de meeste gevallen is bij deze woningen sprake van het vervangen van lokale gas of oliegestookte verwarmingsinstallaties (623 keer), CR-ketels (719 keer) en VR-ketels (743 keer). De meest geplaatste nieuwe verwarmingsinstallatie is een HR107-ketel (2.118 keer). In 137 woningen is sprake geweest van het aansluiten op een externe warmtebron (stadsverwarming). Het plaatsen van warmtepompen of warmtekrachtkoppelingen komt (vrijwel) niet voor.

⁷ De precieze oorzaak voor deze 'verslechtingen' is niet te achterhalen, maar heeft waarschijnlijk te maken met administratieve correcties in SHAERE. Dergelijke correcties hebben wij ook in het eerdere onderzoek naar de effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen waargenomen.

Tabel 2.2 - Verbeteringen in installatie voor ruimteverwarming

Voor renovatie

	Lokaal gas/olie	Lokaal elektrisch	CR-ketel	VR-ketel	HR100-ketel	HR104-ketel	HR107-ketel	Warmtepomp	Externe WL	WKK	Totaal
Lokaal gas/olie	93	0	1	7	0	2	8	0	0	0	0
Lokaal elektrisch	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CR-ketel	0	0	189	0	0	0	0	0	0	0	0
VR-ketel	0	0	6	194	0	2	28	2	0	0	6
HR100-ketel	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	2
HR104-ketel	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
HR107-ketel	623	0	719	743	8	25	1.656	4	0	0	2.118
Warmtepomp	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	3
Externe warmtelevering	0	0	0	49	3	0	85	0	12	0	137
WKK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	623	0	726	794	13	25	85	0	0	0	2.266

Bron: OTB (2015)

Verbeteringen in de installatie voor warm tapwater

In tabel 2.3 is de inventarisatie van de verbeteringen in de installatie voor warm tapwater weergegeven. De systematiek en de elementen waarnaar is gekeken zijn vergelijkbaar met de inventarisatie van veranderingen in de installaties voor ruimteverwarming. Verschillend is dat in plaats van lokale gas en oliegestookte verwarming en lokale elektrische verwarming er nu onderscheid wordt gemaakt naar bad- of keukengeisers, gasboilers en elektrische boilers. Daarnaast wordt geen onderscheid meer gemaakt naar HR100, HR104 en HR107 ketels.

Bij in totaal 4.475 woningen kon in de SHAERE database worden nagegaan in hoeverre er sprake was van een verbetering in installatie voor warm tapwater.⁸ Uit tabel 2.3 blijkt dat bij 2.241 woningen (50%) er sprake was van een verbetering van de installatie voor warm tapwater. In de meeste gevallen zijn er bad- of keukengeisers vervangen (1.425 keer). Ook komt het veel voor dat een combitap of vat VR is verwijderd (505 keer). In bijna alle gevallen is de nieuw geplaatste installatie een combitap of vat HR (2.094 keer). In 137 woningen wordt na renovatie gebruik gemaakt van externe warmtelevering (stadsverwarming) voor het warme tapwater.

⁸ Hoewel het totaal aantal bij deze inventarisatie gelijk is aan de eerdere inventarisatie van wijzigingen in installaties voor ruimteverwarming zijn dit niet noodzakelijkerwijs dezelfde woningen. Dit geldt ook voor hierna volgende analyse van verbeteringen in ventilatiesystemen.

Tabel 2.3 - Verbeteringen in installatie voor warm tapwater

Voor renovatie

	Bad of keuken- geiser	Gasboiler	Electrische boiler	Combitap /vat CR	Combitap /vat VR	Combitap /vat HR	Externe warmte- levering	Warmte- pomp	WKK	Totaal
Na renovatie	Bad of keukengeiser	176	0	0	7	6	0	0	0	0
	Gasboiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Electrische boiler	3	0	139	0	1	0	0	0	0
	Combitap/vat CR	0	0	0	74	0	0	0	0	0
	Combitap/vat VR	0	5	0	5	93	31	2	0	10
	Combitap/vat HR	1.425	154	46	13	456	1.686	3	1	2.094
	Externe warmtelevering	0	0	85	0	49	3	12	0	137
	Warmtepomp	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	WKK	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Totaal	1.425	159	131	18	505	3	0	0	0

Bron: OTB (2015)

2.2.3 Verbeteringen in wijze van ventilatie

Op basis van informatie uit de SHAERE database voor 4.475 woningen is geïnterpreteerd in hoeverre bij woningen sprake is geweest van een verbetering in het ventilatiesysteem. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen natuurlijke ventilatie (het openen van ramen bijvoorbeeld) en mechanische ventilatie. Bij mechanische ventilatie bestaat verder het onderscheid tussen mechanische afvoer en mechanische aan- en afvoer (dit laatste wordt ook balansventilatie genoemd) en mechanische afvoer (decentraal). In kader 2.3 worden deze verschillende vormen van ventilatie nader toegelicht. Op zichzelf hoeft een verandering in het ventilatiesysteem niet te leiden tot een energiebesparing. Het kan zelfs zo zijn dat het plaatsen van mechanische ventilatie leidt tot een stijging in het energiegebruik vanwege de bijbehorende ventilator. Daarentegen kan een verbetering van de ventilatie via het binnenklimaat wel invloed hebben op het totale energieverbruik.

Kader 2.3 - Verschillende vormen van ventilatie

- Natuurlijke ventilatie: ventileren door ramen of roosters open te zetten. Bij deze vorm van ventileren verlopen zowel de toevoer van verse lucht als de afvoer van vervuilde lucht zonder ventilatoren.
- Mechanische afvoer: ventilatie met afvoer van ventilatoren. Voert de vervuilde lucht via afvoerroosters in toiletten, badkamers, douchecellen, bergingen en keukens uit de woning af naar buiten.
- Mechanische aan- en afvoer, centraal: wordt ook wel balansventilatie genoemd. Het systeem is gebaseerd op het creëren van een evenwicht tussen aan- en afvoer van lucht in de woning. Over het algemeen wordt op de zolderverdieping een zogenaamde ventilatiebox geplaatst die de afvoer van vervuilde lucht en de aanvoer van verse lucht voor zijn rekening neemt. In de ventilatiebox zijn aparte energiezuinige ventilatoren voor aanvoer en afvoer voorzien. Vervuilde lucht wordt verwijderd via afvoerroosters in de badkamer, douche, keuken, toilet. Simultaan levert de groep via een kanaal dat in verbinding staat met de buitenlucht, verse lucht aan in lokalen zoals de leefruimte, slaapkamer.
- Mechanische afvoer (decentraal) en CO₂vraaggestuurde ventilatie: ook wel CO₂ vraaggestuurde ventilatie genoemd. Vraaggestuurde ventilatie functioneert op basis van sensoren die CO₂-concentratie, luchtvochtigheid of beweging registreren. Indien nodig stuurt de sensor een signaal naar de ventilatie-unit, die automatisch de snelheid aanpast om meer of minder lucht te verversen.

In tabel 2.4 is een overzicht gegeven van de waargenomen verbeteringen in het ventilatiesysteem. Opvallend is dat een groot aantal woningen (363) een wijziging heeft doorgaan waarbij mechanische afvoerventilatie is vervangen door natuurlijke ventilatie. Deze wijzigingen hebben wij niet meegeteld als verbetering, maar beschouwen wij als een administratieve correctie. In totaal zijn er 1.272 woningen geteld (28%) waarbij sprake is van een verbetering van het ventilatiesysteem. In de meeste gevallen is natuurlijke ventilatie vervangen (1.184 keer). Ventilatiesystemen met mechanische afvoer zijn het meest geplaatst (1.181 keer). Ventilatiesystemen met mechanische aan- en afvoer worden zelden aangebracht (92 keer).

Tabel 2.4 - Verbeteringen in ventilatiesysteem

Voor renovatie		Natuurlijk	Mechanische afvoer	Mechanische aan- en afvoer	Totaal
Na renovatie	Natuurlijk	1.973	363	0	
	Mechanische afvoer	1.181	857	0	1.181
	Mechanische aan- en afvoer ⁹	3	88	10	92
	Totaal	1.184	88	0	1.272

Bron: OTB (2015)

2.2.4 Verbeteringen in isolatie

Bij de inventarisatie van veranderingen in isolatie wordt eerst afzonderlijk gekeken naar verbetering in vloer, dak- en gevelisolatie. Tot slot wordt ook een globaal beeld geschetst van aangebrachte veranderingen in de totale isolatie van woningen (de 'schilisolatie').

Veranderingen in vloerisolatie

Voor 1.600 woningen is onderzocht of er verbeteringen in vloerisolatie zijn aangebracht. Bepalend voor de mate van isolatie van vloeren (maar ook daken en gevels) is de warmteweerstand van de constructie. Deze warmteweerstand wordt uitgedrukt in zogenaamde Rc-waarden. Op basis van de in de SHAERE database geregistreerde Rc-waarden is de aanwezige vloerisolatie ingedeeld in de categorieën ongeïsoleerd, matig geïsoleerd, geïsoleerd, goed geïsoleerd en extra geïsoleerd. Opvallend in tabel 2.5 is dat het verbeteren van vloerisolatie relatief weinig voorkomt. In totaal is bij 296 woningen (19%) de vloerisolatie verbeterd. In de meeste gevallen dat vloerisolatie wordt verbeterd was er aanvankelijk geen vloerisolatie aanwezig (194 keer). De meest voorkomende nieuwe vloerisolatie die is aangebracht valt in de categorie 'goed geïsoleerd' (194 keer).

⁹ Omvat zowel mechanische aan- en afvoer decentraal als centraal. In 89 gevallen is er een centrale mechanische aan- en afvoer geplaatst. In 2 gevallen een decentrale mechanische aan- en afvoer.

Tabel 2.5 - Verbeteringen in vloerisolatie

Voor renovatie		On-geïsoleerd	Matig geïsoleerd	Geïsoleerd	Goed geïsoleerd	Extra geïsoleerd	Totaal
Na renovatie	Ongeïsoleerd ($R_c \leq 0,32$)	1.171	2	2	0	0	
	Matig geïsoleerd ($0,32 < R_c \leq 0,65$)	11	81	1	0	0	11
	Geïsoleerd ($0,65 < R_c \leq 2,00$)	85	0	34	10	0	85
	Goed geïsoleerd ($2,00 < R_c \leq 3,50$)	92	61	41	3	0	194
	Extra geïsoleerd ($R_c > 3,50$)	6	0	0	0	0	6
	Totaal	194	61	41	0	0	296

Bron: OTB (2015)

Verbeteringen in dakisolatie

In de SHAERE database was voor 1.948 woningen voldoende informatie opgenomen over de aanwezigheid van dakisolatie. Voor het inventariseren van de mate van aanwezige dakisolatie op vergelijkbare wijze onderscheid gemaakt op basis van de in de SHAERE database geregistreerde R_c -waarden. Net als bij de inventarisatie van vloerisolatie constateerden wij bij een groot aantal woningen (367) een ogenschijnlijke verslechtering waarbij een goed geïsoleerd dak is vervangen door een ongeïsoleerd dak. Deze woningen beschouwen wij als administratieve wijzigingen en zijn niet meegeteld. Bij 413 woningen (21%) was sprake van een verbetering van de aanwezige dakisolatie. In de meeste gevallen is een ongeïsoleerd (242 keer) of matig geïsoleerd dak (105 keer) vervangen. In 379 gevallen viel het nieuwe dak in de categorie 'goed geïsoleerd'.

Tabel 2.6 - Verbeteringen in dakisolatie

Voor renovatie		On-geïsoleerd	Matig geïsoleerd	Geïsoleerd	Goed geïsoleerd	Extra geïsoleerd	Totaal
Na renovatie	Ongeïsoleerd (Rc ≤ 0,39)	657	2	2	367	0	0
	Matig geïsoleerd (0,39 < Rc ≤ 0,72)	3	6	0	12	0	3
	Geïsoleerd (0,72 < Rc ≤ 0,89)	6	0	50	0	0	6
	Goed geïsoleerd (0,89 < Rc ≤ 4,00)	229	105	45	439	0	379
	Extra geïsoleerd (Rc > 4,00)	4	0	0	21	0	25
	Totaal	242	105	45	21	0	413

Bron: OTB (2015)

Verbeteringen in gevelisolatie

Het was bij 4.465 woningen mogelijk om op basis van in de SHAERE database geregistreeerde informatie te bepalen of er zich een wijziging had voorgedaan ten aanzien van gevelisolatie. Hiervoor is de mate van gevelisolatie beoordeeld aan de hand van Rc-waarden. Bij 854 woningen (19%) bleek dit het geval. Uitsluitend woningen met een ongeïsoleerde gevel zijn aangepakt (854 keer). In vrijwel alle gevallen zijn vervolgens de gevels verbeterd waardoor ze in de categorie 'matig geïsoleerd' vallen (846 keer).¹⁰

¹⁰ Ook is nagegaan in hoeverre er sprake was van wijzigingen die dusdanig klein waren dat de bandbreedte voor de categorie 'ongeïsoleerd' niet werd overschreden. Dit was bij 321 woningen het geval.

Tabel 2.7 - Verbeteringen in gevelisolatie

Voor renovatie		On-geïsoleerd	Matig geïsoleerd	Geïsoleerd	Goed geïsoleerd	Extra geïsoleerd	Totaal
Na renovatie	Ongeïsoleerd ($R_c \leq 1,36$)	3.476	13	0	9	0	0
	Matig geïsoleerd ($1,36 < R_c \leq 2,86$)	846	109	0	0	0	846
	Geïsoleerd ($2,86 < R_c \leq 3,86$)	8	0	0	0	0	8
	Goed geïsoleerd ($3,86 < R_c \leq 5,36$)	0	0	0	4	0	0
	Extra geïsoleerd ($R_c > 5,36$)	0	0	0	0	0	0
	Totaal	854	0	0	0	0	0

Bron: OTB (2015)

Verbeteringen in schilisolatie

Met behulp van de waargenomen veranderingen in R_c -waarde voor vloer-, dak- en gevelisolatie is voor 4.689 woningen een globaal beeld geschetst van de verandering in de gemiddelde isolatie van de gehele woning (de 'schilisolatie'). Dit is een globaal beeld omdat hierbij een gemiddelde is genomen van de aanwezige vloer-, dak- en gevelisolatie.¹¹ Uit tabel 2.8 blijkt dat, op basis van deze gemiddelden, het grootste deel van de woningen binnen de categorie ongeïsoleerd is gebleven en dat in slechts 201 gevallen er sprake was van een verbetering.

¹¹ Ook in het geval er geen waarden voor de desbetreffende vorm van isolatie waren geregistreerd, wat in het geval vloer- en dakisolatie relatief vaak voor is gekomen.

Tabel 2.8 - Verbeteringen in schilisolatie

Voor renovatie		On-geïsoleerd	Matig geïsoleerd	Geïsoleerd	Goed geïsoleerd	Extra geïsoleerd	Totaal
Na renovatie	Ongeïsoleerd ($R_c \leq 1,36$)	4.470	5	0	0	0	0
	Matig geïsoleerd ($1,36 < R_c \leq 2,86$)	196	13	0	0	0	196
	Geïsoleerd ($2,86 < R_c \leq 3,86$)	5	0	0	0	0	5
	Goed geïsoleerd ($3,86 < R_c \leq 5,36$)	0	0	0	0	0	0
	Extra geïsoleerd ($R_c > 5,36$)	0	0	0	0	0	0
	Totaal	201	0	0	0	0	0

2.2.5 Verbetering in type glas

In totaal kon bij 4.460 woningen in de SHAERE database worden nagegaan of er verbeteringen waren aangebracht in het aanwezige glas. Net als bij vloer-, dak- en gevelisolatie is hierbij gebruik gemaakt van de in SHAERE geregistreerde mate van warmteweerstand van de ramen (uitgedrukt in U-waarden). Op basis van de geregistreerde U-waarden is vervolgens afgeleid of er sprake is van enkel glas, gewoon dubbelglas (of isolatieglas), HR+ glas, HR++ glas of driedubbel isolatieglas. Bij 1.573 gevallen is een verbetering in het type glas waargenomen (35%). In de meeste gevallen is het type glas verbeterd van woningen met enkel glas (600 keer) of dubbelglas/isolatieglas (969 keer). Het nieuw geplaatste glas was vaak HR++ glas (744 keer) of HR+ glas (663 keer).

Tabel 2.9 - Verbeteringen in type glas

Voor renovatie		Enkel glas	Gewoon dubbelglas/ isolatieglas	HR+ glas	HR++ glas	Driedubbel isolatieglas	Totaal
Na renovatie	Enkel glas ($U \geq 4,20$)	173	10	0	0	0	0
	Gewoon dubbelglas/ isolatieglas ($2,85 \leq U < 4,20$)	16	2.536	5	1	0	16
	HR+ glas ($1,95 \leq U < 2,85$)	163	500	110	0	0	663
	HR++ glas ($1,75 \leq U < 1,95$)	421	319	4	52	0	744
	Driedubbel isolatieglas ($U < 1,75$)	0	150	0	0	0	150
	Totaal	600	969	4	0	0	1.573

Bron: OTB (2015)

2.2.6 Aanbrengen van zonneboilers of PV-cellen

Voor de totale omvang van 7.307 woningen is ook onderzocht hoe vaak er sprake was van het aanbrengen van een zonneboiler of van PV-cellen (zonnepanelen). Bij 17 woningen is sprake geweest van het aanbrengen van een (collectieve) zonneboiler. Dit zeer beperkte aantal wordt veroorzaakt doordat zonneboilers alleen zijn te plaatsen als er gescheiden systemen zijn voor warm tapwater en ruimteverwarming. Dit is steeds minder het geval omdat in de meeste woningen sprake is van combiketels. Bij 207 woningen zijn zonnepanelen aangebracht. Dit aantal is waarschijnlijk een onderschatting van het werkelijke aantal aangebrachte zonnepanelen. Zonnepanelen die door bewoners zelf zijn aangebracht of door woningcorporaties voor collectieve ruimtes zijn geïnstalleerd zijn niet geregistreerd in SHAERE en kunnen daarom ook niet worden meegeteld.¹²

2.2.7 Combinaties van maatregelen

Tot slot is ook nagegaan in welke mate combinaties van verschillende maatregelen zijn getroffen. In totaal waren er maximaal zeven maatregelen mogelijk (ten aanzien van installatie voor ruimteverwarming, installatie voor warm tapwater, ventilatie, voer-, dak- en gevelisolatie en glas). In totaal was voor 3.250 van de 7.307 woningen te achterhalen in hoeverre er sprake was van het treffen van één of meer energiebesparende maatregelen. Dit onderstreept dat de wijzigingen in woningen niet volledig zijn bijgehouden in de SHAERE database. In tabel 2.10 zijn de uitkomsten van de inventarisatie bij deze 3.250 woningen weergegeven.

¹² Gespreksverslag AFWC, 26 januari 2016.

Tabel 2.10 - Aantallen maatregelen per woning

Soort installatie voor ruimteverwarming	#	%
1 maatregel	559	17,2
2 maatregelen	786	24,2
3 maatregelen	695	21,4
4 maatregelen	535	16,5
5 maatregelen	584	18,0
6 maatregelen	91	2,8
Totaal	3.250	100,0

Bron: OTB (2015)

Uit tabel 2.10 blijkt dat de aantallen woningen waarbij tussen de één en vijf maatregelen zijn getroffen min of meer gelijk zijn. Het aantal woningen waarbij zes maatregelen zijn getroffen is daarentegen veel lager en er zijn geen woningen geteld waarbij zeven maatregelen zijn getroffen.

2.3 Huidige kenmerken van woningvoorraad

Het tweede deel van de inventarisatie richt zich op de kenmerken van de totale woningvoorraad van de woningcorporaties. Hiermee ontstaat inzicht in de mate waarin specifieke energiebesparende maatregelen aanwezig zijn. Net als bij de inventarisatie van de bij renovaties aangebrachte energiebesparende maatregelen in de vorige paragraaf is voor deze inventarisatie gebruik gemaakt van de SHAERE database van de Amsterdamse woningcorporaties. Onderdeel van deze inventarisatie was het elimineren van woningen waar mogelijk sprake was van geregistreerde standaardwaarden in plaats van daadwerkelijk ingevoerde gegevens over de woning.¹³ In totaal kon met deze informatie bij 173.597 woningen worden nagegaan per welke installaties voor ruimteverwarming, warm tapwater en ventilatie aanwezig zijn. Ook is nagegaan in welke mate de vloeren, daken en gevels van de woningen zijn geïsoleerd en welk soort glas aanwezig is. Tot slot is ook nagegaan bij hoeveel woningen er zonneboilers of PV-cellen zijn geïnstalleerd. De peildatum van deze inventarisatie is 31 december 2014.

Aanwezige soorten installaties voor ruimteverwarming

Voor alle onderzochte woningen was informatie beschikbaar over de aanwezige installatie voor ruimteverwarming. De meest voorkomende installatie is een HR107-ketel (109.248 keer). Andere soorten installaties voor ruimteverwarming komen aanmerkelijk minder voor. Bij 10.840 woningen is nog sprake van verwarming door middel van gas of olie gestookte kachels. Innovatieve vormen van ruimteverwarming

¹³ De software die landelijk gebruikt wordt door woningcorporaties om gegevens over hun woningen bij te houden, maakt gebruik van standaardwaarden (VR-ketel voor ruimteverwarming, 50m2 oppervlakte, bouwjaar 1980, enkelglas en woningtype rijwoningtussen) als de invoer van gegevens niet is afgerond.

door middel van een warmtepomp of warmtekrachtkoppeling komen nog nauwelijks voor (bij ongeveer 1,5% van de woningen).

Tabel 2.11 - Aanwezige soorten installaties voor ruimteverwarming

Soort installatie voor ruimteverwarming	#	%
Lokaal gas/olie	10.840	6,2
Lokaal elektrisch	26	0,0
CR-ketel	5.236	3,0
VR-ketel	26.549	15,3
HR100-ketel	6.717	3,9
HR104-ketel	2.613	1,5
HR107-ketel	109.248	62,9
Warmtepomp	2.489	1,4
Externe warmtelevering	9.674	5,6
WKK	205	0,1
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige soorten installaties voor warm tapwater

Ook over de aanwezige soorten installaties voor warm tapwater was bij alle woningen informatie beschikbaar. De meest voorkomende soort installatie is een HR combitap of -vat (115.972 keer). Daarna is de meeste voorkomende soort installatie een bad- of keukengeiser (18.735 keer). Het aantal woningen dat warm tapwater betreft van een externe bron is 9.698 en is iets hoger dan het aantal woningen dat volgens de SHAERE database voor de ruimteverwarming gebruik maakt van externe warmtelevering (zie tabel 2.9, 9.674 keer).

Tabel 2.12 - Aanwezige soorten installaties voor warm tapwater

Soort installatie voor warm tapwater	#	%
Bad- of keukengeiser	18.735	10,8
Gasboiler	1.812	1,0
Electrische boiler (>20L)	3.403	2,0
Combitap of combivat CR	3.237	1,9
Combitap of combivat VR	20.666	11,9
Combitap of combivat HR	115.972	66,8
Externe warmtelevering	9.698	5,6
Warmtepomp boiler	74	0,0
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige soorten installaties voor ventilatie

Voor alle woningen was informatie opgenomen over de aanwezige soort installatie voor ventilatie. In meer dan de helft van de woningen is sprake van ventilatie met mechanische afvoer (85.876 keer). Bijna even vaak komt het voor dat er uitsluitend sprake is van natuurlijke ventilatie (84.511 keer). Mechanische ventilatie voor de afvoer en de aanvoer komt zelden voor (in totaal 3.210 keer).

Tabel 2.13 - Aanwezige soorten installatie voor ventilatie

Soort installatie voor ventilatie	#	%
Natuurlijk	84.511	48,7
Mechanische afvoer	85.876	49,5
Mechanische aan- en afvoer ¹⁴	3.210	1,8
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige mate van vloerisolatie

Voor veel woningen ontbrak informatie over de mate van vloerisolatie (105.835 keer – meer dan 62%). Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt doordat in Amsterdam er vaak sprake is van woningen (bijvoorbeeld appartementen) die niet op de begane grond liggen waardoor vloerisolatie niet van toepassing is. Voor 67.762 woningen was er wel informatie beschikbaar. Daarvan was bij de grootste groep woningen sprake van een ongeïsoleerde vloer (40.933 keer). Dit betekent dat ook bij de groep woningen waarbij vloerisolatie in theorie mogelijk zou zijn, het aanbrengen van deze vorm van isolatie relatief weinig voorkomt.

Tabel 2.14 - Aanwezige mate van vloerisolatie

Mate van vloerisolatie	#	%
Ongeïsoleerd ($R_c \leq 0,32$)	40.933	23,6
Matig geïsoleerd ($0,32 < R_c \leq 0,65$)	5.119	2,9
Geïsoleerd ($0,65 < R_c \leq 2,00$)	13.055	7,5
Goed geïsoleerd ($2,00 < R_c \leq 3,50$)	7.836	4,5
Extra geïsoleerd ($R_c > 3,50$)	819	0,5
Totaal woningen met informatie	67.762	39,0
Woningen met ontbrekende informatie	105.835	61,0
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige mate van dakisolatie

Ook voor de mate van dakisolatie ontbrak bij veel woningen informatie (110.363 – bijna 64%). De reden hiervoor is waarschijnlijk vergelijkbaar met de eerdere verklaring voor het lage aantal woningen waarvoor informatie over de mate van

¹⁴ Waarvan 208 installaties voor mechanische aan- en afvoer (decentraal).

vloerisolatie aanwezig is: relatief veel woningen liggen niet direct onder het dak waardoor dakisolatie niet mogelijk is. Voor ongeveer een derde van de woningen (63.234) was wel informatie over de mate van dakisolatie beschikbaar. Bij de grootste groep woningen daarbinnen blijkt sprake zijn van goed geïsoleerde daken (36.098 woningen).

Tabel 2.1 - Aanwezige mate van dakisolatie

Mate van dakisolatie	#	%
Ongeïsoleerd ($R_c \leq 0,39$)	22.746	13,1
Matig geïsoleerd ($0,39 < R_c \leq 0,72$)	1.431	0,8
Geïsoleerd ($0,72 < R_c \leq 0,89$)	2.493	1,4
Goed geïsoleerd ($0,89 < R_c \leq 4,00$)	36.098	20,8
Extra geïsoleerd ($R_c > 4,00$)	466	0,3
Totaal woningen met informatie	63.234	36,4
Woningen met ontbrekende informatie	110.363	63,6
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige mate van gevelisolatie

In tegenstelling tot de aanwezige mate van vloerisolatie of dakisolatie is voor gevelisolatie voor grootste deel van de onderzochte woningen wél informatie beschikbaar (164.183 keer – 94,6%). In de meeste gevallen is er sprake van een ongeïsoleerde gevel (108.868 keer). Als er sprake is van isolatie vallen de woningen meestal in de categorie ‘matig geïsoleerd’. Meer verregaande vormen van isolatie (‘geïsoleerd’, ‘goed geïsoleerd’ en ‘extra geïsoleerd’) komen zelden voor.

Tabel 2.16 - Aanwezige mate van gevelisolatie

Mate van gevelisolatie	#	%
Ongeïsoleerd ($R_c \leq 1,36$)	108.868	62,7
Matig geïsoleerd ($1,36 < R_c \leq 2,86$)	51.336	29,6
Geïsoleerd ($2,86 < R_c \leq 3,86$)	2.992	1,7
Goed geïsoleerd ($3,86 < R_c \leq 5,36$)	909	0,5
Extra geïsoleerd ($R_c > 5,36$)	78	0,0
Totaal woningen met informatie	164.183	94,6
Woningen met ontbrekende informatie	9.414	5,4
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige mate van schilisolatie

Evenals bij de inventarisatie van getroffen energiebesparende maatregelen bij renovaties is ook voor de gehele woningvoorraad nagegaan wat de gemiddelde mate van schilisolatie is. Dit is nadrukkelijk een globaal beeld. Uit deze inventarisatie blijkt

dat het overgrote deel van de onderzochte woningen (148.220) valt in de categorie ongeïsoleerd.

Tabel 2.17- Aanwezige mate van schilisolatie

Mate van schilisolatie	#	%
Ongeïsoleerd ($R_c \leq 1,36$)	148.220	85,4
Matig geïsoleerd ($1,36 < R_c \leq 2,86$)	15.808	9,1
Geïsoleerd ($2,86 < R_c \leq 3,86$)	512	0,3
Goed geïsoleerd ($3,86 < R_c \leq 5,36$)	380	0,2
Extra geïsoleerd ($R_c > 5,36$)	7	0,0
Totaal woningen met informatie	164.927	95,0
Woningen met ontbrekende informatie	8.670	5,0
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezige typen glas

Voor 160.028 woningen (92,2%) was informatie beschikbaar over de aanwezige typen glas. Bij vrijwel alle woningen is sprake van dubbelglas of betere vormen van beglazing. In slechts 5.628 woningen (3,2%) is nog enkel glas aanwezig. Het meest voorkomende type glas is dubbel glas (102.819 keer).

Tabel 2.18 - Aanwezige typen glas

Type glas	#	%
Enkel glas ($U \geq 4,20$)	5.628	3,2
Dubbel glas ($2,85 \leq U < 4,20$)	102.819	59,2
HR+ glas ($1,95 \leq U < 2,85$)	11.064	6,4
HR++ glas ($1,75 \leq U < 1,95$)	11.198	6,5
Driedubbel isolatieglas ($U < 1,75$)	29.319	16,9
Totaal woningen met informatie	160.028	92,2
Woningen met ontbrekende informatie	13.569	7,8
Totaal	173.597	100,0

Bron: OTB (2015)

Aanwezigheid van zonneboilers en PV-cellen

In totaal is bij 902 woningen vermeld dat er een zonneboiler aanwezig is. In de meeste gevallen gaat het om collectieve zonneboilers (85%) die uitsluitend worden gebruikt voor warm tapwater. PV-cellen (zonnepanelen) zijn bij 522 woningen gevonden. Evenals in de vorige paragraaf is het aanwezige zonnepanelen waarschijnlijk een onderschatting omdat zonnepanelen geplaatst door bewoners of voor collectieve ruimten niet in SHAERE zijn geregistreerd.¹⁵

¹⁵ Gespreksverslag AFWC, 26 januari 2016.

2.4 Conclusie

Het doel van deze inventarisatie is in beeld brengen welke energiebesparende maatregelen vaak aanwezig zijn bij Amsterdamse woningen. Hiervoor hebben wij gekeken naar de mate waarin bepaalde soorten energiebesparende maatregelen zijn getroffen bij 7.307 renovaties van Amsterdamse corporatiewoningen. Ook is hiervoor onderzocht in welke mate energiebesparende maatregelen voorkomen in de totale voorraad van Amsterdamse corporatiewoningen per eind 2014 (173.597 woningen). De uitkomsten van de inventarisatie zijn in tabel 2.19 samengevat. Bij het uitvoeren van deze inventarisatie deden zich een aantal (administratieve) beperkingen voor. Het gevolg van deze beperkingen is dat niet valt uit te sluiten dat de werkelijke mate waarin energiebesparende maatregelen zijn aangebracht of aanwezig zijn kan afwijken van onze inventarisatie. Dit betekent dat de precieze tellingen in werkelijkheid anders kunnen zijn, maar wij achten de informatie betrouwbaar genoeg voor een goed beeld op hoofdlijnen.

Tabel 2.19 - Samenvatting inventarisatie frequentie van energiebesparende maatregelen

Maatregel	Aantal ingrepen	Meest voorkomende ingreep	Meest voorkomende soort in woningvoorraad
Ruimteverwarming	2.266	Plaatsen HR107 ketel (2.118 keer)	HR107 ketel (109.248)
Warm tapwater	2.241	Plaatsen combitap of combivat HR (2.094 keer)	Combitap of combivat HR (115.972)
Ventilatie	1.272	Aanbrengen mechanische afvoerventilatie (1.181 keer)	Mechanische afvoerventilatie (84.511)
Vloerisolatie	296	Goed geïsoleerde vloer (194 keer)	Ongeïsoleerde vloer (40.933) ¹⁶
Dakisolatie	413	Goed geïsoleerd dak (379 keer)	Goed geïsoleerd dak (36.098) ¹⁷
Gevelisolatie	854	Matig geïsoleerde gevel (846 keer)	Ongeïsoleerde gevel (108.868)
Schilisolatie	196	Matig geïsoleerde schil ¹⁸	Ongeïsoleerde schil
Type glas	1.573	Plaatsen HR++ glas (744 keer)	Dubbel glas (102.819)
Zonneboilers/ PV - cellen	224	Aanbrengen PV-cellen (207 keer)	Zonneboiler (902)

De meest voorkomende ingreep bij het renoveren blijkt volgens deze inventarisatie te bestaan uit het vervangen van de installatie voor ruimteverwarming (2.266 keer). Hierbij is veelal een HR107 ketel geplaatst. Bijna net zo vaak komt het voor dat ook de

¹⁶ Van in totaal 67.762 woningen waarbij informatie over de mate van vloerisolatie was geregistreerd.

¹⁷ Van in totaal 63.234 woningen waarbij informatie over de mate van dakisolatie was geregistreerd.

¹⁸ Hier is sprake van een erg globaal beeld en daarom geven we bij de meest voorkomende ingreep en soort geen concrete aantallen weer.

installatie voor warm tapwater is vervangen (2.241 keer). Een andere veelvoorkomende ingreep is het vervangen van het aanwezige glas (1.573 keer) waarbij in bijna de helft van de gevallen HR++ glas is geplaatst (744 keer). Het verbeteren van de isolatie komt daarentegen veel minder vaak voor (in het bijzonder het aanpakken van vloer- of dakisolatie) waarbij gevelisolatie nog het meeste voorkomt (854 keer). Het plaatsen van zonneboilers of PV-cellen komt, tot slot, zelden voor (224 keer, waarvan in 207 gevallen het plaatsen van PV-cellen), maar de aantallen zijn waarschijnlijk hoger dan uit SHAERE blijkt.

Als we kijken naar de mate waarin bepaalde soorten installaties, isolatie of beglazing per eind 2014 voorkomen in de woningvoorraad valt op dat er een groot deel van de onderzochte woningen inmiddels beschikt over een HR107 ketel (109.248 woningen) en dubbel glas (102.819 woningen) en dat er ook vaak sprake is van mechanische afvoerventilatie (84.511 woningen). Isolatie van vloer, dak of gevel komt minder vaak voor. Zo is van de 67.762 woningen waarbij informatie over de mate van vloerisolatie is bijgehouden er in 40.933 woningen geen sprake van vloerisolatie. Ook is bij het grootste deel van de onderzochte woningen sprake van een ongeïsoleerde gevel (102.819 woningen).

3 Effect van energiebesparende maatregelen op energieverbruik

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt onderzocht welk effect het treffen van energiebesparende maatregelen heeft op het werkelijke energieverbruik. Daarbij is het doel om zicht te krijgen op het effect dat individuele energiebesparende maatregelen afzonderlijk hebben. Voor dit deel van het onderzoek is gebruik gemaakt van de uitkomsten van de inventarisatie in hoofdstuk 2 en informatie over het werkelijke energieverbruik van woningen. In deze analyse wordt zowel onderzocht welk effect zichtbaar is na het aanbrengen van een energiebesparende maatregel als welk effect de aanwezigheid van een bepaald soort energiebesparende maatregel heeft op het energieverbruik.¹⁹ Hiermee wordt antwoord gegeven op de tweede deelvraag van dit onderzoek:²⁰

Wat is het effect van het treffen van individuele energiebesparende maatregelen op het werkelijke energieverbruik?

In het vervolg van dit hoofdstuk wordt eerst de gevolgde werkwijze toegelicht. Vervolgens wordt ingegaan op een autonome trend in het energieverbruik. Daarna worden de resultaten van de analyses per soort energiebesparende maatregel gepresenteerd. Tot slot volgt de conclusie ten aanzien van de tweede deelvraag.

3.2 Werkwijze

In het vervolg wordt de relatie tussen energiebesparende maatregelen en het werkelijke energieverbruik op twee manieren onderzocht. Ten eerste wordt onderzocht welk effect op het werkelijke energieverbruik waarneembaar is in woningen waarin bij een renovatie energiebesparende maatregelen zijn aangebracht: een longitudinale analyse. De omvang van het aantal woningen dat geschikt was voor deze analyse was echter erg beperkt. Aanvullend is daarom onderzocht in hoeverre het werkelijke energieverbruik van woningen waarin verschillende soorten energiebesparende maatregelen aanwezig zijn van elkaar verschillen: een transversale analyse. Deze analyses zijn door OTB gemaakt. Hierna wordt ingegaan op de werkwijze bij deze twee analyses.²¹

¹⁹ De eerste analyse is een zogenaamde longitudinale analyse waarbij het energieverbruik voor en na ingreep wordt vergeleken. De tweede analyse is een zogenaamde transversale analyse waarbij bijvoorbeeld het verschil in energieverbruik tussen woningen met verschillende soorten installaties voor ruimteverwarming met elkaar worden vergeleken.

²⁰ In hoofdstuk 5 wordt op basis van een case studie aanpak ook onder meer onderzocht welk effect de onderzochte renovaties hebben gehad op het energieverbruik.

²¹ De werkwijze voor deze analyses is meer uitgebreid beschreven in hoofdstuk 5.1 en 6.1. van het rapport Energie-efficiëntie van renovatiemaatregelen in Amsterdamse corporatiewoningen (8 december 2015).

Longitudinale analyse: effect van ingrepen op werkelijke energieverbruik

In deze analyse wordt telkens gekeken welk effect het treffen van een energie-maatregel heeft op het werkelijke energieverbruik. Het startpunt voor deze analyse zijn de 7.307 gerenoveerde woningen uit paragraaf 2.2 waarbij het mogelijk was om te achterhalen welke energiebesparende maatregelen waren getroffen. Om verschillende redenen, uiteengezet in kader 3.1, is het aantal woningen waarbij daadwerkelijk het effect van het treffen van een energiebesparende maatregel kon worden geanalyseerd aanmerkelijk kleiner. Het uiteindelijke aantal woningen waarvoor deze analyse kon worden gemaakt, bedroeg slechts 819.

Kader 3.1 - Onderzoeksgroep longitudinale analyse

Niet alle 7.307 woningen konden in de analyse worden betrokken:

- Uit de inventarisatie in hoofdstuk 2 bleek dat niet valt uit te sluiten dat de geregistreerde ingrepen in de SHAERE database niet precies overeenkomen met de werkelijke ingrepen. Om de betrouwbaarheid van deze analyse zo groot mogelijk te maken is daarom gekozen om uitsluitend te kijken naar woningen waarbij er sprake is van een officieel geregistreerd energielabel en waarbij er tenminste twee labelstappen zijn gezet. Het aantal onderzochte woningen neemt hierdoor af tot 3.207.
- Van deze 3.207 woningen konden er 3.156 worden gekoppeld aan de data over het energieverbruik van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).
- Daarna zijn alle woningen geëlimineerd waarbij voor de verwarming gebruik werd gemaakt van niet-gasgestookte installaties (zoals stadsverwarming en warmtepompen), omdat voor deze installaties geen betrouwbare informatie over het energieverbruik beschikbaar is bij het CBS.²²
- Omdat 2013 het meest recente jaar is waarvoor informatie over het energieverbruik bij het CBS beschikbaar was ten tijde van dit onderzoek, konden woningen die in 2013 en 2014 waren gerenoveerd niet in de analyse worden betrokken. Hierdoor bleven uiteindelijk 1.417 woningen over (waarvan 494 gerenoveerd in 2011 en 923 in 2012).
- Tot slot zijn woningen geëlimineerd waarbij sprake was van onrealistische energieverbruiken (minder dan 15 m³ per jaar of meer dan 6.000 m³ per jaar) of onrealistische vloeroppervlakten (minder dan 15 m² of meer dan 700 m²). Dit resulteerde in een onderzoeksgroep van 819 woningen.

Voor deze groep woningen is het energieverbruik in 2009 vergeleken met het verbruik in 2013. Hiervoor is gebruik gemaakt van informatie over het gasverbruik zoals dat door het Centraal Bureau voor de Statistiek wordt bijgehouden en is rekening gehouden met de klimaatvariatiën jaren tussen 2009 en 2013 door middel van correcties op basis van zogenaamde graaddagen. De uitkomsten van deze analyse

²² Bij het CBS is wel informatie beschikbaar over het energieverbruik, echter daarbij kan geen onderscheid worden gemaakt tussen het elektriciteitsverbruik voor het verwarmen van de woning en het verbruik door de aanwezige huishoudelijke apparatuur wat noodzakelijk is voor de analyse.

(en de hierna besproken transversale analyse) wordt uitgedrukt in gasverbruik in m³ per m² vloeroppervlak.²³

Transversale analyse: verschillen in werkelijk energieverbruik tussen verschillende woningen
In deze analyse wordt nagegaan of woningen met verschillende kenmerken (bijvoorbeeld een verschillend soort installatie voor het verwarmen van de ruimtes) leidt tot verschillen in werkelijk energieverbruik. Het startpunt voor deze analyse zijn de 173.597 woningen waarbij eind 2014 informatie beschikbaar was over de aanwezige soorten installaties, isolatie en beglazing. Om vergelijkbare redenen als bij de longitudinale analyse valt de uiteindelijke onderzoeksgroep aanzienlijk kleiner uit. Hierbij zijn ook woningen geëlimineerd waar sprake is geweest van een renovatie of waarbij uit de SHAERE database een wijziging in de geregistreerde energie-index bleek.²⁴ De uiteindelijke onderzoeksgroep bestaat uit 50.898 woningen.

3.3 Autonome trend in energieverbruik

Een essentieel onderdeel van de longitudinale analyse is de vergelijking van het werkelijke energieverbruik in 2009 (voor ingreep) met het werkelijke energieverbruik in 2013 (na ingreep). Voor een zuivere vergelijking is het wenselijk dat, afgezien van het treffen van de energiebesparende maatregelen, er niets veranderd (idealiter zouden we een laboratoriumsituatie onderzoeken). Dat valt echter niet geheel uit te sluiten, in het bijzonder ten aanzien van het bewonersgedrag dat, zoals uit het oorspronkelijke onderzoek uit 2013 bleek, van invloed is op het werkelijke energieverbruik.

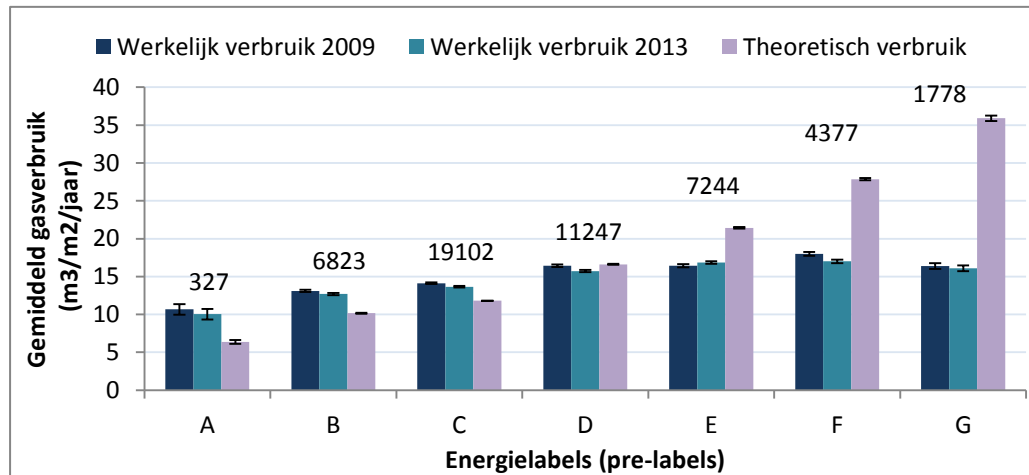
Om na te gaan in hoeverre er sprake is van een verandering in het energieverbruik die niet samenhangt met het aanbrengen van technische of bouwkundige wijzigingen in de woning is gekeken naar de ontwikkeling van het energieverbruik in woningen die in de periode 2009 – 2013 niet in dit opzicht zijn gewijzigd. In figuur 3.1 is dit werkelijke energieverbruik, uitgesplitst naar groepen woningen met hetzelfde energielabel, zichtbaar gemaakt. Uit deze figuur blijkt onder meer dat het verschil in werkelijk energieverbruik tussen een woning met een energielabel G ongeveer 6 m³/m² hoger is dan een woning met energielabel A. Het grootste effect is zichtbaar

²³ Hiervoor is per woning eerst het gasverbruik in m³ gedeeld door de vloeroppervlakte in m². Vervolgens zijn de gevonden gasverbruiken in m³/m² voor alle onderzochte woningen opgeteld en gemiddeld. Voor deze werkwijze is gekozen om uit te sluiten dat grotere woningen (in m²) een te groot effect hebben op de uiteindelijke resultaten.

²⁴ Energieverbruiksdata kan gebaseerd zijn op schattingen en hoeft slechts eens in de drie jaar daadwerkelijk opgenomen te worden. Het is hierdoor mogelijk dat verbruiksdata uit 2013 eigenlijk gebaseerd zijn op het werkelijk opgenomen verbruik in 2011 of 2012. Aangezien voor dit onderzoek voor de bouwkundige en technische kenmerken wordt uitgegaan van de situatie per eind 2014 is nagestreefd om uit te sluiten dat het geregistreerde energieverbruik in 2013 mogelijk betrekking heeft op een andere (eerder gewijzigde) bouwkundige of technische situatie. Om deze reden zijn woningen waarbij sprake was van renovaties of administratieve wijzigingen, geëlimineerd. Zie voor een beschrijving van deze problematiek ook het oorspronkelijke rapport uit 2014.

bij een labelstap van energielabel B naar A waarbij het werkelijke verbruik daalt met zo'n 2,7 m³/m².²⁵

Figuur 3.1 - Autonome trend in werkelijk energieverbruik 2009 – 2013



Bron: OTB (2015)

Uit figuur 3.1 blijkt dat het werkelijk energieverbruik in 2013 iets lager ligt dan in 2009. Dit geldt voor bijna alle groepen woningen (bij woningen met energielabel E is sprake van een lichte stijging) en is significant voor de woningen met energielabels B, C, D en F. De omvang van de afname van het energieverbruik komt ongeveer neer op ongeveer 0,4 m³ per m² per jaar.²⁶ Voor deze daling zijn verschillende verklaringen mogelijk. Mogelijk is de gangbare methodiek voor het normaliseren van gasverbruiken voor koudere of warmere jaren niet nauwkeurig genoeg.²⁷ Tegelijkertijd kan er ook sprake zijn van trendmatig veranderend gedrag van bewoners zoals steeds meer elektrisch koken (bijvoorbeeld het opwarmen van maaltijden) of buitenshuis eten.

3.4 Vergelijking uitkomsten met oorspronkelijk onderzoek

Dit verzoek onderzoek is een verdieping van het oorspronkelijke onderzoek naar de effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen door de gemeente. Destijds (november 2014) concludeerden wij op basis een transversale analyse van energielabels en het werkelijke energieverbruik dat het effect van labelstappen veel kleiner was dan waar rekening mee werd gehouden (zie ook figuur 1.1 in de inleiding van dit rapport). Belangrijke observaties waren destijds dat het werkelijke energieverbruik

²⁵ Hiervoor is gebruik gemaakt van de onderzoeksgroep van 50.898 woningen voor de transversale analyse die reeds geschoond waren woningen waarbij in de periode 2009 -2013 sprake was renovaties of anderszins (administratieve) wijzigingen.

²⁶ Ook in een landelijke studie van OTB bleek sprake van een autonome trend. Deze bedroeg 38 m³ per woning en is min of meer vergelijkbaar met de autonome trend die bij de 'Amsterdamse' analyse in figuur 3.1. zichtbaar wordt.

²⁷ Ook is nagegaan of de daling verklaard kan worden door verschillen in de calorische waarde van het verbruikte gas in de verschillende jaren. Dit bleek echter dit effect niet te kunnen verklaren.

pas daalde vanaf woningen met een energielabel D of beter. Daarnaast bleek dat het theoretische verbruik bij woningen met een energielabel E, F of G aanzienlijk hoger was dan het werkelijke energieverbruik.

Deze analyse werd destijds uitgevoerd met informatie over het werkelijke energieverbruik uit 2012. In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van informatie over het energieverbruik uit 2013 en voeren we ook een longitudinale analyse uit bij gerenoveerde woningen. Aanvullend maken we ook gebruik van informatie uit een nog niet gepubliceerd onderzoek van OTB naar longitudinale effecten van energiebesparende maatregelen bij een landelijke selectie van woningen. Om na te gaan in hoeverre het gebruik van andere onderzoeksmethoden vergelijkbaar is met het oorspronkelijke onderzoek is in dit onderzoek ook gekeken naar het effect van labelstappen op het werkelijke energieverbruik en dit vergeleken met het oorspronkelijke onderzoek (zie bijlage 2 voor een meer uitgebreide beschouwing).

Uit deze vergelijking blijkt dat de oorspronkelijke waarneming dat het effect van labelstappen veel kleiner is dan waar theoretisch rekening mee werd gehouden overeenkomt met de uitkomsten van de nieuwe analyses en het nog niet gepubliceerde onderzoek van OTB: het verschil tussen de waargenomen theoretische en werkelijke effecten is groot. Het patroon dat dalingen in het werkelijke energieverbruik pas waarneembaar waren, wordt ook zichtbaar in de nieuwe transversale analyse, maar niet in de Amsterdamse en landelijke longitudinale analyses waarin bij alle labelstappen (lichte) dalingen in het energieverbruik waarneembaar zijn.

In het geval van de Amsterdamse longitudinale analyse lopen de waargenomen effecten per labelstap echter sterk uiteen en is er geen logisch verband zichtbaar met de omvang van de verbetering in labelstappen. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het kleine aantal woningen waarbij deze longitudinale analyse kon worden uitgevoerd, waardoor er sprake is van een grotere gevoeligheid voor fouten in de informatie gebruikt voor deze analyse. In het geval van de landelijke longitudinale analyse is de relatie tussen labelstappen meer eenduidig zichtbaar. Bij deze uitkomst moet wel opgemerkt worden dat ook in het oorspronkelijke onderzoek er sprake was van een verschil tussen de Amsterdamse steekproef en vergelijkbaar landelijk onderzoek: bij het landelijke onderzoek werd immers ook bij elke labelstap een kleine (maar significante) daling in het werkelijke energieverbruik waargenomen die niet zichtbaar was bij de Amsterdamse steekproef.

We constateren dat de uitkomsten van de nieuwe transversale en longitudinale analyses redelijk tot goed vergelijkbaar zijn met de uitkomsten van het oorspronkelijk onderzoek. Het effect van labelstappen oogt op grond van het landelijke longitudinale analyse positiever, maar daarbij speelt waarschijnlijk eenzelfde verschil met de Amsterdamse onderzoeken een rol als ten tijde van het oorspronkelijke onderzoek. Wel moet bij de interpretatie van de uitkomsten van de Amsterdamse longitudinale analyses voorzichtigheid worden betracht vanwege de kleine omvang van het aantal onderzochte woningen.

3.5 Effect van energiebesparende maatregelen op energieverbruik

Hierna wordt geanalyseerd in welke mate het aanbrengen van specifieke energiebesparende maatregelen effect heeft op het werkelijke energieverbruik. Omdat deze analyse uitsluitend verricht kan worden voor woningen waarbij de ruimteverwarming gasgestookt is, zijn maatregelen zoals externe warmtelevering (stadsverwarming), warmtepompen, warmtekrachtkoppelingen en het plaatsen van zonnepanelen of PV-panelen niet in deze analyse betrokken. De volgende energiebesparende maatregelen die in hoofdstuk zijn geïnventariseerd, zijn wél geanalyseerd:

- Verbeteringen in de installatie voor ruimteverwarming en warm tapwater
- Verbeteringen in de wijze van ventilatie
- Verbeteringen in vloer-, dak- en gevelisolatie
- Verbeteringen in type glas

Voor elke energiebesparende maatregel wordt eerst de uitkomst van de longitudinale analyse van gerenoveerde Amsterdamse corporatiewoningen beschreven. Idealiter zou deze analyse zich richten op woningen waarbij *uitsluitend* de desbetreffende maatregel is gerealiseerd (bijvoorbeeld: woningen waarbij uitsluitend de installatie voor ruimteverwarming is aangepakt en geen andere maatregelen zijn getroffen). Omdat echter vaak tegelijkertijd meerdere energiebesparende maatregelen worden getroffen bij woningen en de omvang van de onderzoeksgroep (819 woningen) klein is, was dit niet goed mogelijk. Om deze reden wordt deze longitudinale analyse uitgevoerd op basis van woningen waarbij *ten minste* de desbetreffende energiebesparende maatregel is aangebracht (bijvoorbeeld: een woning waarbij in ieder geval de installatie voor ruimteverwarming is aangepakt). Dit betekent echter dat de waargenomen effecten in werkelijk energieverbruik (en de eveneens weergegeven theoretische effecten) het resultaat kunnen zijn van het gelijktijdig treffen van andere energiebesparende maatregelen. Omwille van de leesbaarheid noemen we deze analyse in het vervolg de *Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen*.

Bij de (nog niet gepubliceerde) grotere landelijke longitudinale analyse van OTB was het in veel gevallen wel mogelijk om onderzoek te doen naar woningen waarin uitsluitend bepaalde energiebesparende maatregelen zijn getroffen. Om deze reden presenteren wij, waar mogelijk, ook de uitkomsten van deze landelijke studie. Deze analyse noemen we hierna de *landelijke analyse van gerenoveerde woningen*. Tot slot wordt ook voor elke onderzochte energiebesparende maatregel de uitkomst van de omvangrijke transversale analyse van Amsterdamse corporatiewoningen gepresenteerd (50.898 woningen). Deze transversale analyse richt zich wederom op woningen waarbij ten minste de desbetreffende energiebesparende maatregel is aangebracht. In het vervolg noemen we deze analyse de *Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen*.

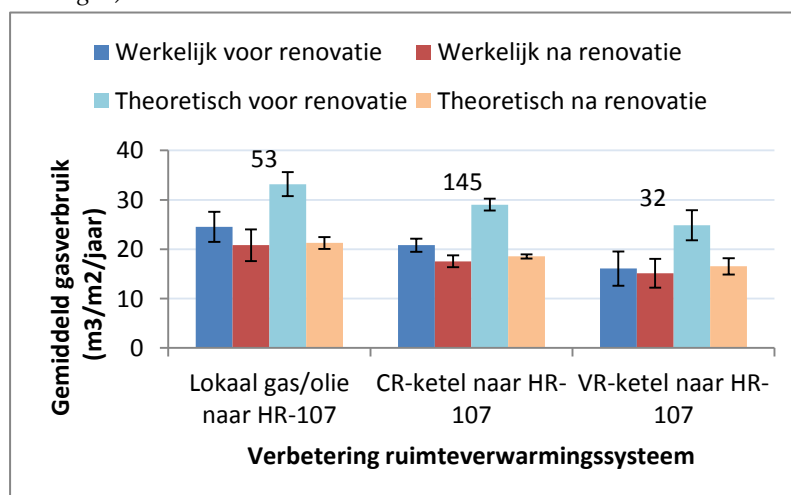
Tot slot wordt per soort energiebesparende maatregel een beoordeling gemaakt van het werkelijke effect op het energieverbruik op basis van de drie verschillende hiervoor beschreven analyses. Daarbij zijn wij op zoek naar duidelijke trends in de ontwikkeling van het energieverbruik die samenhangen met het aanbrengen van verbeteringen (bijvoorbeeld: een trend dat meer isolatie altijd leidt tot minder energieverbruik). Omdat de Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen betrekking heeft op kleine aantallen woningen heeft deze analyse voor veel minder soorten maatregelen bruikbare uitkomsten opgeleverd. Waar mogelijk presenteren wij deze uitkomsten wel, maar bij de beoordeling van het werkelijke effect hanteren wij als leidraad dat er sprake moet zijn van een duidelijke trend die eenduidig blijkt uit tenminste de landelijke analyse van gerenoveerde woningen en de Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen.

3.5.1 Systemen voor ruimteverwarming en warm tapwater

Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen

Het was voor drie soorten ingrepen ten aanzien van systemen voor ruimteverwarming mogelijk om na te gaan welk effect er op het werkelijke energieverbruik is bereikt: het vervangen van gas- of oliegestookte kachels, CR-ketels of VR-ketels door HR107 ketels. In figuur 3.2 zijn de uitkomsten hiervan weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat in alle gevallen een (kleine) daling in het werkelijke energieverbruik zichtbaar is, maar dat deze uitsluitend bij het vervangen van een CR-ketel door een HR107-ketel significant is (een daling met ca. $3,3 \text{ m}^3/\text{m}^2$). In alle gevallen is het werkelijke effect van de ingreep aanzienlijk lager dan het veronderstelde theoretische effect.

Figuur 3.2 - Vervangen van tenminste installatie voor ruimteverwarming (Amsterdamse gerenoveerde woningen)

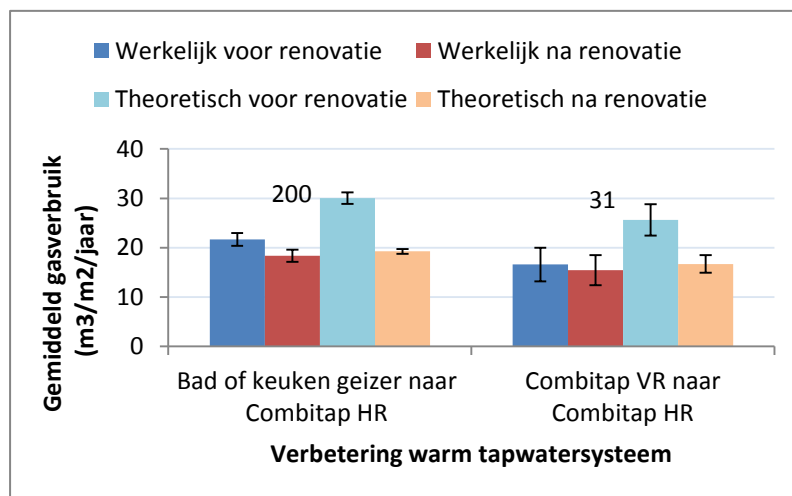


Bron: OTB (2015)

Ten aanzien van veranderingen in de installatie voor warm tapwater was het voor twee soorten ingrepen mogelijk om het effect op het werkelijke energieverbruik te analyseren: het vervangen van een bad of keukengeiser door een combitap HR en het

vervangen van een combitap VR door een combitap HR. In figuur 3.3 zijn de uitkomsten van deze analyse gepresenteerd. De uitkomsten lijken vergelijkbaar met de geanalyseerde ingrepen bij installaties voor ruimteverwarming: (kleine) dalingen in het werkelijke energieverbruik die aanzienlijk lager zijn dan het theoretische effect. In het geval van het vervangen van een bad- of keukengeiser is het effect echter wel significant (en bedraagt ongeveer $3,3 \text{ m}^3/\text{m}^2$).

Figuur 3.3 - Vervangen van ten minste installatie voor warm tapwater (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Landelijke analyse van gerenoveerde woningen

In de landelijke analyse is geen onderscheid gemaakt tussen veranderingen in installaties voor ruimteverwarming en warm tapwater. In tabel 3.1 zijn de effecten van ingrepen in deze installaties weergegeven. Hieruit blijkt dat de grootste effecten zich voordoen bij het vervangen van CR of VR combiketels. Het grootste effect is zichtbaar bij het vervangen van een CR combiketel door een VR combiketel (212 m^3 per jaar). Het vervangen van de combinatie van een gas- of oliegestookte kachel en een geiser door VR-combiketel heeft daarentegen het kleinste effect: 10 m^3 per jaar. In het algemeen valt op, dat net als bij de voorgaande Amsterdamse analyses, het werkelijke effect in de meeste gevallen (sterk) achterblijft bij het verwachte theoretische effect. Daarentegen is in twee gevallen sprake van een veel groter werkelijk effect.

Tabel 3.1 - Effecten bij vervangen installaties voor ruimteverwarming en warm tapwater (landelijke analyse gerenoveerde woningen)

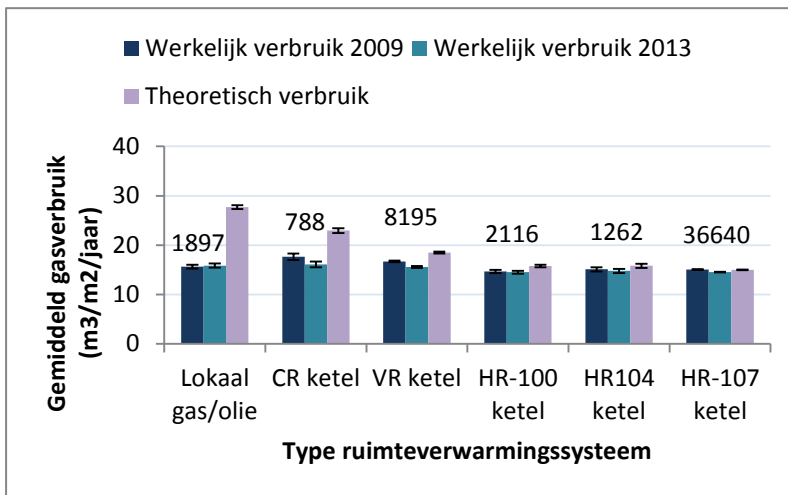
Maatregel	Werkelijke besparing (m ³ /jaar)	Ratio werkelijk / theoretisch	Aantal woningen
CR combiketel naar VR combiketel	212	0,9	127
CR ketel + geiser naar VR combiketel	193	2,4	752
VR combiketel naar HR107 combiketel	184	0,7	23.902
CR combiketel naar HR107 combiketel	180	0,3	681
VR ketel _geiser naar HR107 combiketel	178	0,7	1.445
HR100 ketel + geiser naar HR107 combiketel	166	1,7	76
VR combiketel naar HR100 combiketel	135	0,5	77
CR-ketel + geiser naar HR107 combiketel	122	0,3	1.911
Lokaal gas/olie + geiser naar HR107 combiketel	59	0,1	1.657
VR combiketel naar HR104 combiketel	15	0,1	72
Lokaal gas/olie + geiser naar VR-combiketel	10	0,1	121

Bron: Majcen et.al. (nog te publiceren)

Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen

Het beeld dat uit de analyse van niet-gerenoveerde woningen (uitgevoerd voor installaties voor ruimteverwarming) komt grotendeels overeen met de analyses van gerenoveerde woningen. Het vervangen van een CR of een VR ketel leidt tot een werkelijke besparing in het energieverbruik. De verschillen in werkelijk energieverbruik tussen de verschillende installaties zijn daarentegen kleiner (het vervangen van een CR ketel door een HR107 ketel levert een besparing op van ongeveer 1,6 m³/m²). Het vervangen van HR100 of HR104 ketels lijkt geen effect te hebben. Het vervangen van een gas- of oliegestookte kachel door een CR ketel leidt zelfs tot een stijging in het energieverbruik.

Figuur 3.4 - Vervangen van ten minste installatie voor ruimteverwarming (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Trend in werkelijk effect op energieverbruik door verbeteren installaties voor ruimteverwarming en warm tapwater

Het beeld dat uit de verschillende analyses ontstaat, is op zich redelijk eenduidig: het vervangen van oudere CR of VR ketels door HR ketels leidt tot de grootste besparingen in het energieverbruik. Daarentegen leidt het vervangen van een gas- of oliegestookte kachel door een CR of een VR ketel tot veel minder besparing (of zelfs een stijging) en is het effect van het vervangen van deze kachels door HR ketels ook beperkt. Hierdoor is er geen sprake van een duidelijke trend dat verbetering van deze installaties altijd leidt tot een energiebesparing. Dit tegenvallend effect heeft waarschijnlijk te maken met bewonersgedrag en de mogelijkheid die een CV-installatie biedt om ineens alle vertrekken van de woning te verwarmen.

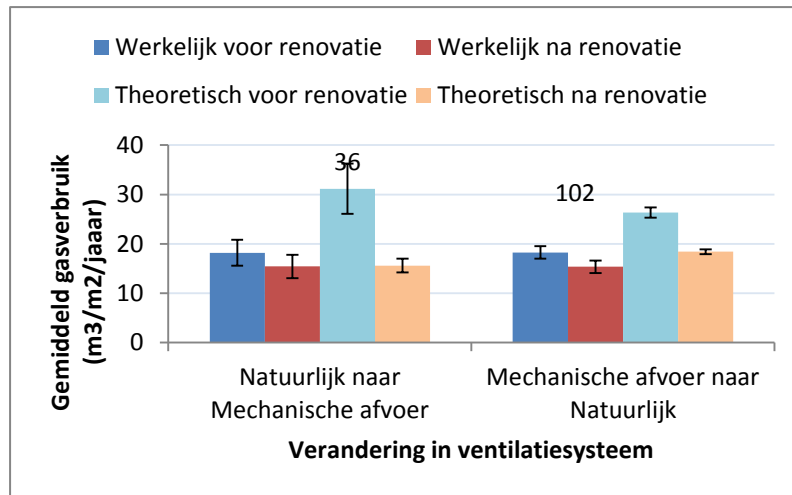
3.5.2 Ventilatiesystemen

Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen

Voor slechts een beperkt aantal woningen was het mogelijk om het effect van het wijzigen van de wijze van ventilatie op het werkelijke energieverbruik te analyseren. Uit figuur 3.5 blijkt er geen eenduidig beeld te ontstaan aangezien zowel het plaatsen als het (waarschijnlijk administratief) verwijderen²⁸ van mechanische ventilatie leidt tot een kleine daling in het werkelijke energieverbruik. Daarnaast neemt bij beide groepen woningen ook het theoretische energieverbruik af, wat waarschijnlijk betekent dat er sprake is van het treffen van andere energiebesparende maatregelen aangezien uitsluitend het aanpakken van ventilatie theoretisch gezien zich niet zou moeten vertalen in een verandering in de energie-index.

²⁸ Verklaringen voor het verwijderen van mechanische ventilaties kunnen zijn: kapotte ventilaties, niet vervangen ventilaties en door bewoners verwijderde ventilaties wegens bijvoorbeeld geluidsoverlast.

Figuur 3.5 - Effecten van ten minste wijzigen van ventilatie (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Landelijke analyse van gerenoveerde woningen

Ook uit de landelijke analyse van wijzigingen in de wijze van ventilatie van woningen ontstaat geen duidelijk eenduidig beeld over het effect op het werkelijke energieverbruik. Het plaatsen van mechanische afvoer ventilatie in plaats van mechanische ventilatie leidt tot een kleine afname in het energieverbruik. Ook het vervangen mechanische afvoerventilatie door mechanische aan- en afvoer ventilatie leidt tot een beperkte energiebesparing. Het plaatsen van CO₂-gestuurde mechanische aan- en afvoer leidt daarentegen tot een kleine stijging in het werkelijke energieverbruik.

Tabel 3.2 - Effecten bij vervangen installaties voor ventilatie (landelijke analyse gerenoveerde woningen)

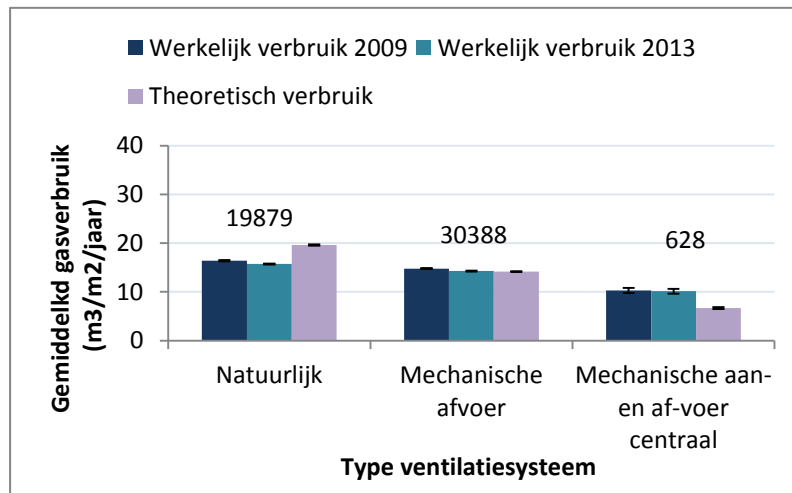
Maatregel	Werkelijke besparing (m³/jaar)	Ratio werkelijk / theoretisch	Aantal woningen
Natuurlijke naar mechanische afvoer	76	5	4.479
Natuurlijke naar mechanische aan- en afvoer	54	1,7	49
Mechanische afvoer naar mechanische aan- en afvoer	50	0,2	279
Mechanische afvoer naar CO ₂ -gestuurde decentrale mechanische afvoer	-50	-0,8	41

Bron: Majcen et.al. (nog te publiceren)

Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen

Tot slot laat de analyse van niet-gerenoveerde woningen een opmerkelijke uitkomst zien. Waar het verschil tussen natuurlijke ventilatie en mechanische afvoer erg klein oogt, is het werkelijke energieverbruik van woningen waarin mechanische aan- en afvoerventilatie (balansventilatie) aanwezig aanzienlijk lager. Het is echter mogelijk dat dit veroorzaakt wordt doordat bij deze woningen gelijktijdig ook andere energiebesparende maatregelen zijn getroffen.

Figuur 3.6 - Effecten van ten minste wijzigen ventilatie (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Trend in werkelijk effect op energieverbruik door verbeteren ventilatie

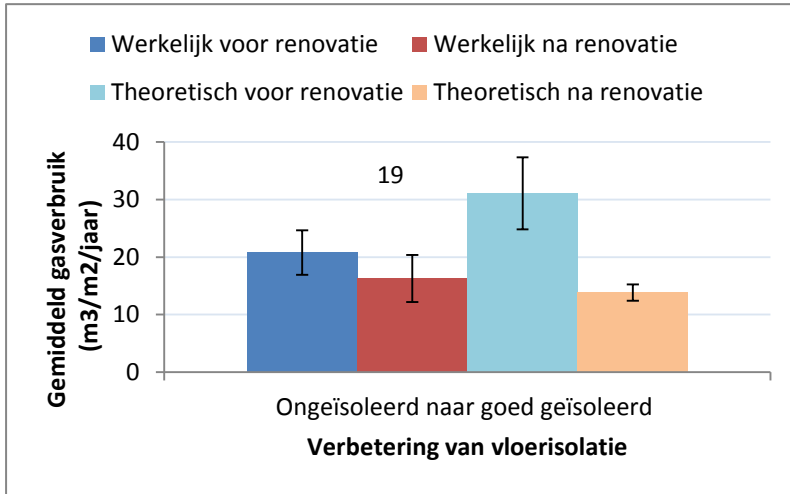
Het meest opvallend aan deze analyses is dat er zich werkelijke effecten op het energieverbruik lijken voor te doen terwijl dit vanuit de theorie niet wordt verwacht. Tegelijkertijd verschillen de werkelijke effecten die waarneembaar zijn bij de verschillende analyses en valt niet uit te sluiten dat de waargenomen effecten in het geval van de Amsterdamse analyses van gerenoveerde en niet-gerenoveerde woningen het gevolg zijn van andere gelijktijdig aangebrachte energiebesparende maatregelen. Daarom signaleren wij dan ook geen duidelijke trend in het effect op het werkelijk energieverbruik.

3.5.3 Isolatie

Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen

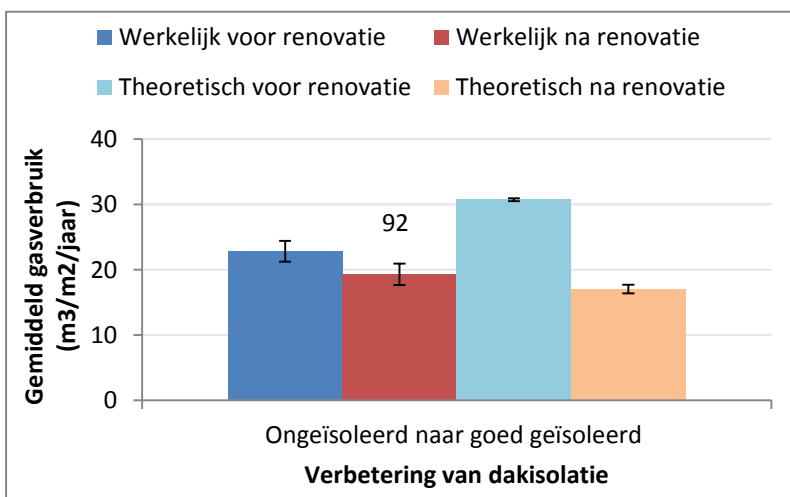
Analyse van de effecten van het aanbrengen van vloer-, dak- of gevelisolatie was in een zeer beperkt aantal gevallen mogelijk: 19 woningen waarbij een ongeïsoleerde vloer werd verbeterd tot een goed geïsoleerde vloer, 92 woningen waarbij eerst een ongeïsoleerd dak aanwezig was en na renovatie een goed geïsoleerd dak en 59 woningen waarbij na renovatie sprake was van een matig geïsoleerde gevel (en eerst een ongeïsoleerde gevel). De uitkomsten zijn in de figuren 3.7, 3.8 en 3.9 weergegeven. Uit deze figuren blijkt dat in alle gevallen er sprake is van een daling in het werkelijke energieverbruik, maar dat deze uitsluitend bij het aanbrengen van dakisolatie significant is (een besparing van circa 3,5 m³/m²). In alle gevallen blijft de werkelijke energiebesparing ver achter bij de theoretische besparing.

Figuur 3.7 - Effecten van aanbrengen vloerisolatie (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



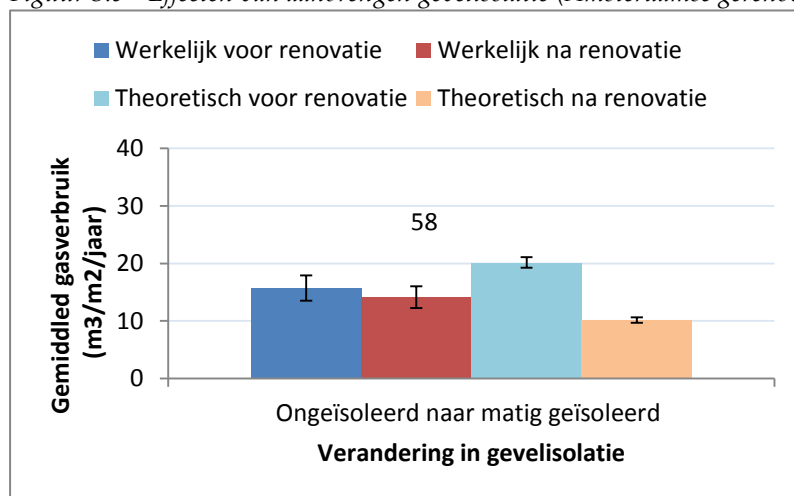
Bron: OTB (2015)

Figuur 3.8 - Effecten van aanbrengen dakisolatie (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Figuur 3.9 - Effecten van aanbrenge gevelisolatie (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Landelijke analyse van gerenoveerde woningen

Bij de landelijke studie bleek dat er te weinig woningen waarin uitsluitend de isolatie van de vloer, dak of gevel was verbeterd. Om deze reden is gekeken naar veranderingen in de isolatie van de totale 'schil' van de woning (de combinatie van vloer, dak en gevel). In deze studie is de gemiddeld aanwezige isolatie (Rc-waarde) van de schil onderverdeeld naar 9 categorieën waarvan er 8 (R9 t/m R2) vallen in de categorie 'ongeïsoleerd' en categorie R1 overeenkomt met 'matig geïsoleerd' (of beter) zoals die in hoofdstuk 2 zijn gehanteerd bij de inventarisatie van de mate van schilisolatie. In tabel 3.3 wordt een overzicht van de uitkomsten gegeven.

Tabel 3.3 - Effecten schilisolatie (landelijke analyse gerenoveerde woningen)

Maatregel	Werkelijke besparing (m³/jaar)	Ratio werkelijk / theoretisch	Aantal woningen
R5 naar R1 (4 stappen)	143	0,5	318
R2 naar R1 (1 stap)	130	1,9	1.344
R8 naar R3 (5 stappen)	128	0,2	90
R4 naar R1 (3 stappen)	113	0,8	877
R8 naar R6 (2 stappen)	109	0,4	1.002
R8 naar R4 (4 stappen)	101	0,2	159
R3 naar R1 (2 stappen)	93	0,8	770
R6 naar R1 (5 stappen)	87	0,1	132
R8 naar R5 (3 stappen)	77	0,2	265
R8 naar R7 (1 stap)	59	0,3	835

Bron: Majcen et.al. (nog te publiceren)

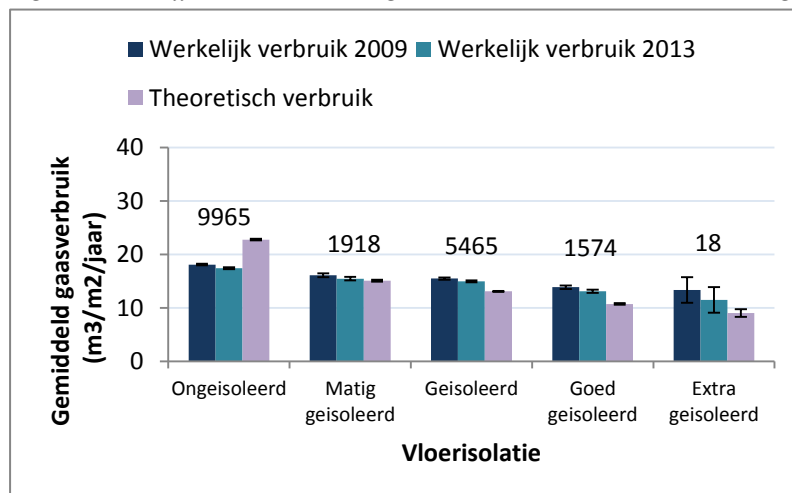
Uit tabel 3.3 blijkt dat bij alle onderzochte verbeteringen van schilisolatie er sprake is van een werkelijke energiebesparing. De mate waarin deze besparing zich voordoet lijkt echter niet goed te voorspellen aan de hand van de mate van verbetering. De

verbetering met twee stappen van R3 naar R1 levert bijvoorbeeld een besparing op van 93 m³ per jaar terwijl de verbetering met één stap van R2 naar R1 leidt tot een besparing van 130 m³ per jaar. Daarnaast valt op dat, met uitzondering van de verbetering van R2 naar R1, de werkelijke besparing in alle andere gevallen (sterk) achterblijft bij de theoretische besparing. Gezien de uitkomsten van de inventarisatie van schilisolatie in hoofdstuk 2 is het voorstelbaar dat deze wisselende effecten samenhangen met 'onzuiverheden' in de wijze waarop de mate van schilisolatie is bepaald en in het bijzonder door het meetellen van afwezige dak- of vloerisolatie bij woningen waar deze vorm van isolatie niet van toepassing is.

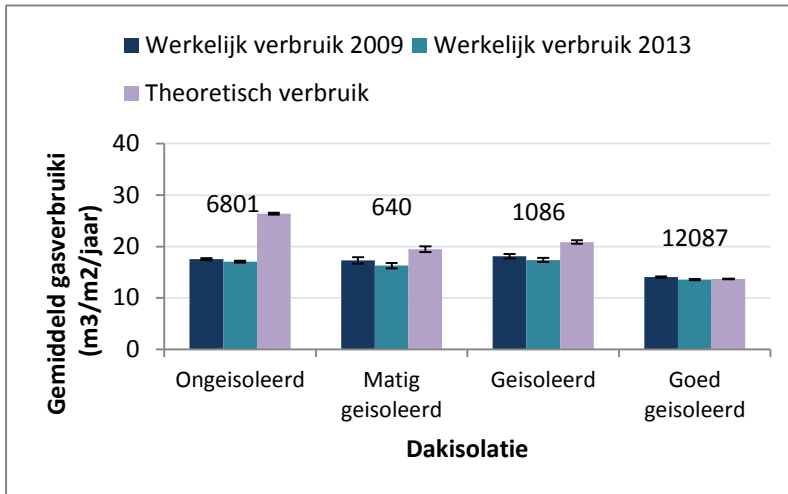
Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen

In de figuren 3.10, 3.11 en 3.12 zijn voor de niet-gerenoveerde woningen de uitkomsten van de analyse van het werkelijke energieverbruik voor verbeteringen in vloer-, dak- en gevelisolatie weergegeven. Ook deze uitkomsten laten een wisselend beeld zien van het werkelijke effect op het energieverbruik. In het geval van vloerisolatie is een duidelijke en grotendeels significante trend zichtbaar dat naar mate de vloerisolatie toeneemt het werkelijke energieverbruik daalt. Het verschil in energieverbruik tussen een ongeïsoleerde vloer en een 'goed geïsoleerde' vloer bedraagt ongeveer 4,3 m³/m². Bij gevelisolatie is bij verbeteringen van ongeïsoleerd naar matig geïsoleerd of geïsoleerd zelfs een nog groter effect zichtbaar (7,2 m³/m²), maar hogere graden van isolatie laten daarentegen een sterk afwijkend effect zien. In het geval van dakisolatie ogen de effecten minimaal, met uitzondering van daken waar sprake is van 'goede isolatie' (een verbetering van geïsoleerd naar goed geïsoleerd levert een besparing van ongeveer 3,8 m³/m²). Tot slot valt op dat hoewel de theoretische effecten vaak nog steeds groter zijn dan de werkelijke effecten, het verschil minder groot is dan bij het vervangen van installaties voor ruimteverwarming of warm tapwater.

Figuur 3.10 - Effecten van aanbrengen vloerisolatie (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)

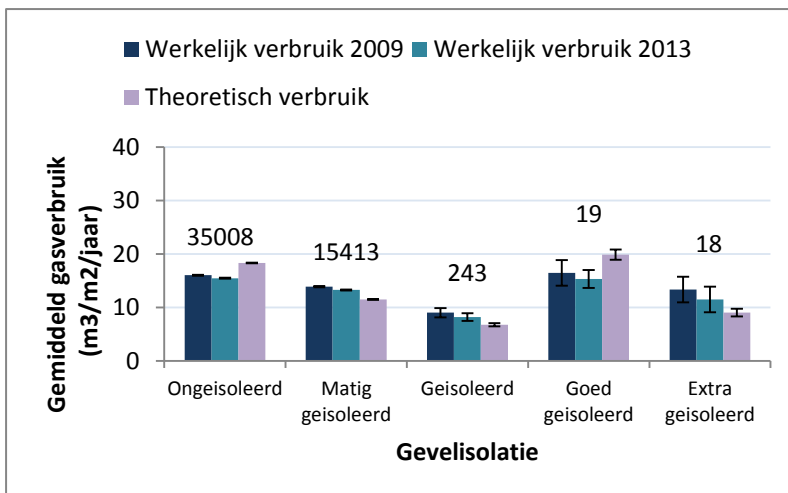


Figuur 3.11 - Effecten van aanbrengen dakisolatie (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Figuur 3.12 - Effecten van aanbrengen gevelisolatie (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Trend in werkelijk effect op energieverbruik door verbeteren isolatie

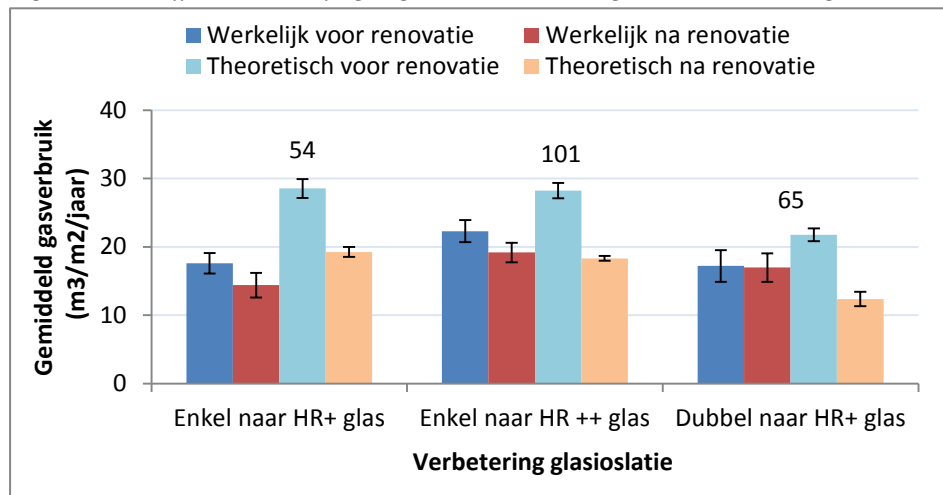
Uit de verschillende analyses hiervoor ontstaat geen eenduidig beeld over het effect van het aanbrengen van meer isolatie op het werkelijk energieverbruik. In het bijzonder uit de landelijke analyse van gerenoveerde woningen waarbij de schilisolatie is verbeterd ontstaat een erg wisselend beeld waarbij het aanbrengen van meer isolatie niet altijd leidt tot een evenredige daling in het energieverbruik. Bij de Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen is bij het aanbrengen van vloerisolatie (en in mindere mate bij gevelisolatie) sprake van een duidelijke trend. Deze trends zijn echter niet zichtbaar in de landelijke analyse van gerenoveerde woningen waarbij de schilisolatie is verbeterd en waar een veel wisselvalliger beeld ontstaat dat mogelijk samenhangt met onzuiverheden in de meting van de mate van schilisolatie.

3.5.4 Type glas

Amsterdamse analyse van gerenoveerde woningen

Bij drie soorten ingrepen op de beglazing van woningen was het mogelijk om te analyseren welk effect zich voordeed op het werkelijke energieverbruik: het vervangen van enkel glas door HR+ of HR++ glas en het vervangen van dubbel glas door HR+ glas. In figuur 3.13 zijn de uitkomsten van deze analyses weergegeven. Hieruit blijkt dat in het geval van het vervangen van enkel glas door HR+ glas of HR++ glas er sprake is van een significante vermindering in het werkelijke energieverbruik van (in beide gevallen) ongeveer 3,1 m³/m². Dit is echter niet het geval bij het vervangen van dubbel glas door HR+ glas.

Figuur 3.13 - Effecten van wijzigen glas (Amsterdamse gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Landelijke analyse van gerenoveerde woningen

De uitkomsten van de landelijke analyse naar het effect van het aanpakken van de beglazing in woningen zijn in tabel 3.4 opgenomen. Hierbij zijn 8 categorieën gebruikt. U8 is daarbij de slechtste categorie en komt overeen met enkel glas. U7 tot en met U4 zijn verschillende kwaliteiten van dubbel glas. U3 is gelijk aan HR+ glas, U2 aan HR++ glas. De beste categorie (U1) komt overeen met driedubbel glas. Uit tabel 3.5 blijkt dat het verbeteren van de beglazing leidt tot dalingen in het werkelijke energieverbruik. In het bijzonder valt op dat het vervangen van enkel glas vaak tot de grootste besparingen leidt. Het vervangen van dubbel glas levert veelal een veel minder substantiële energiebesparing op.²⁹

²⁹ In een enkel geval zien we dat het vervangen van dubbel glas door de beste categorie glas (driedubbel glas) ook een substantieel effect kan hebben, zoals in tabel 3.4 te zien is bij U7 naar U1.

Tabel 3.4 - Effecten van wijzigen glas (landelijke analyse gerenoveerde woningen)

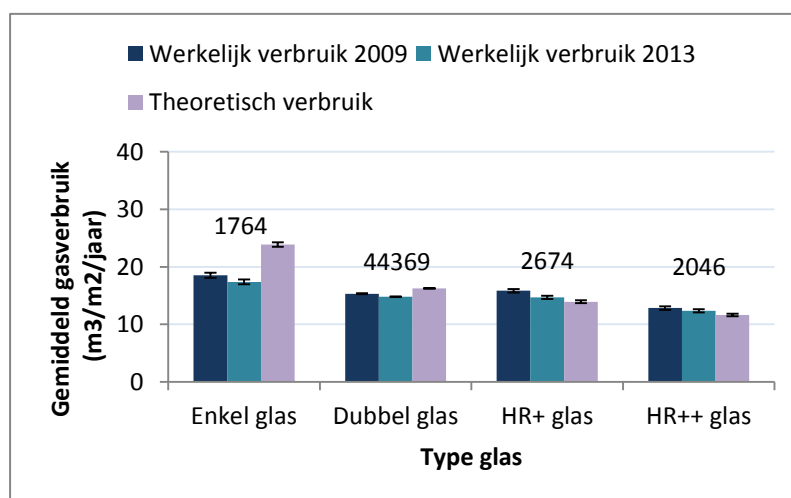
Maatregel	Werkelijke besparing (m ³ /jaar)	Ratio werkelijk / theoretisch	Aantal woningen
U8 (enkel glas) naar U1 (driedubbel glas)	218	0,6	265
U8 (enkel glas) naar U2 (HR++ glas)	180	0,6	1.110
U7 (dubbel glas) naar U1 (driedubbel glas)	143	0,6	329
U8 (enkel glas) naar U5 (dubbel glas)	133	0,5	253
U8 (enkel glas) naar U7 (dubbel glas)	129	1,1	477
U3 (HR+ glas) naar U1 (driedubbel glas)	126	0,8	298
U8 (enkel glas) naar U4 (dubbel glas)	99	0,4	111
U2 (HR++ glas) naar U1 (driedubbel glas)	97	1,4	724
U8 (enkel glas) naar U3 (HR+ glas)	81	0,3	399
U6 (dubbel glas) naar U1 (driedubbel glas)	80	0,6	159
U5 (dubbel glas) naar U1 (driedubbel glas)	42	0,6	132
U8 (enkel glas) naar U6 (dubbel glas)	34	0,3	350
U4 (dubbel glas) naar U1 (driedubbel glas)	23	0,1	107

Bron: Majcen et.al. (nog te publiceren)

Amsterdamse analyse van niet-gerenoveerde woningen

Tot slot blijkt ook uit de transversale analyse van Amsterdamse corporatiewoningen (zie figuur 3.14) dat het vervangen van enkel glas leidt tot een lager energieverbruik. Ook blijkt uit deze analyse dat het effect van het vervangen van dubbel glas veel kleiner is (in het bijzonder in het geval er HR+ glas wordt geplaatst). Als enkel glas wordt vervangen door HR++ glas levert dit een besparing op van circa 5 m³/m².

Figuur 3.14 - Effecten van wijzigen glas (Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen)



Bron: OTB (2015)

Trend in werkelijk effect op energieverbruik door verbeteren type glas

Uit de verschillende analyses hiervoor ontstaat een grotendeels eenduidig beeld van het effect door het verbeteren van het type glas op het werkelijk energieverbruik. Er is echter geen sprake van een duidelijke trend. In het geval van het vervangen van enkel glas blijkt namelijk dat dit leidt tot de grootste energiebesparingen, terwijl het vervangen van dubbel glas veelal minder effect heeft op het energieverbruik (en soms zelfs geen effect).

3.6 Conclusie

In dit hoofdstuk is onderzocht welk effect het treffen van specifieke energiebesparende maatregelen heeft op het werkelijke energieverbruik. Hiervoor is onderzoek gedaan door vergelijking van het werkelijke energieverbruik voor en na het implementeren van energiebesparende maatregelen in Amsterdamse corporatiewoningen. Daarbij is waar mogelijk ook gebruik gemaakt van de uitkomsten van een landelijke studie naar het effect van het treffen van energiebesparende maatregelen. Aanvullend is ook gekeken naar verschillen in energieverbruik tussen niet-gerenoveerde woningen die onderling verschilden in de aanwezigheid van energiebesparende maatregelen. Bij de interpretatie van de uitkomsten van deze verschillende analyses past behoedzaamheid. Uit de inventarisatie in hoofdstuk 2 van dit rapport is gebleken dat de geregistreerde gegevens in de SHAERE database die voor deze analyses zijn gebruikt onvolkomenheden bevat waarvan niet valt uit te sluiten dat deze verstoringen doorwerken in de uitkomsten. Dit kan zich met namen voordoen bij de kleine groep Amsterdamse gerenoveerde woningen.

Als gekeken wordt naar de verschillende soorten energiebesparende maatregelen (zoals het verbeteren van de installatie voor ruimteverwarming) blijkt dat het zelden altijd een kwestie is van 'meer is beter': een duidelijke trend waarbij het (verder) verbeteren van installaties, isolatie of beglazing telkens een duidelijk en vergelijkbaar effect heeft op het werkelijke energieverbruik is namelijk bij geen van deze maatregelen goed zichtbaar. Soms, zoals bij ruimteverwarming, komt dat ook door bewonersgedrag en de mogelijkheid van de CV-ketel om alle vertrekken te verwarmen.

Bij het aanbrengen van vloer- en gevelisolatie zijn bij de analyse van nietgerenoveerde woningen wel aanwijzingen zichtbaar dat meer isolatie ook leidt tot navenant meer energiebesparing. Voor dakisolatie is dit echter niet het geval en is pas een duidelijke besparing zichtbaar als er sprake is van een 'goed geïsoleerd' dak. Als gekeken wordt naar gerenoveerde woningen, dan is de relatie tussen het aanbrengen van isolatie en energiebesparing echter een stuk minder duidelijk.

Bij installaties voor ruimteverwarming is zichtbaar dat een HR107 ketel (de 'beste' klasse) licht beter lijkt te presteren dan een olie- of gasgestookte kachel (de 'slechtste' klasse), maar tegelijkertijd duidelijk beter presteert dan CR of VR ketels (de 'middenmoot'). Ook bij het verbeteren van de aanwezige beglazing is geen duidelijke trend

zichtbaar. Daar valt op dat de energiebesparing door het plaatsen van vergaande vormen van geïsoleerd glas kleiner lijkt te zijn dan bij het vervangen van enkel glas door dubbel glas (hoewel dit wel eenduidig uit de verschillende analyses blijkt). Tot slot is het opvallend dat het aanbrengen van mechanische ventilatie ook tot kleine besparingen leidt (zolang er geen CO₂-gestuurde ventilatie wordt aangebracht), maar ook hier is geen sprake van eenduidig beeld en een duidelijke trend.

4 Praktijkervaringen: beschrijving case studies

4.1 Inleiding

In de voorgaande twee hoofdstukken is op basis van uitgebreide kwantitatieve analyses nagegaan welke effecten het aanbrengen van energiebesparende maatregelen heeft op het werkelijke energieverbruik. In dit hoofdstuk is een centrale rol weggelegd voor een viertal casussen van renovaties van woningcomplexen waarbij energiebesparende maatregelen zijn gerealiseerd. Voor deze case studies is bij een viertal woningcomplexen gekeken hoe de aangebrachte energiebesparende maatregelen vorm krijgen in de praktijk:

Op welke wijze heeft het realiseren van energiebesparende maatregelen bij de case studies in de praktijk vorm gekregen?

Voor deze case studies hebben we informatie verzameld bij de betrokken woningcorporaties. Hierna volgt per casus een beschrijving van de renovatie en de aangebrachte energiebesparende maatregelen:

- Wijsgerenbuurt
- Bosleeuw 1
- Indische buurt
- Tilanusstraat

Per case study geven we hieronder een typering van de buurt, de kenmerken van het woningcomplex en de renovatie.

4.2 Case study 1: Wijsgerenbuurt (Ymere, 252 woningen)

De buurt: groene tuinstad in Nieuw-West

De Wijsgerenbuurt in Amsterdam-Geuzenveld in stadsdeel Nieuw-West is een groene tuinstad vlakbij de Sloterpas met oude bomen en royale grasvelden. De 50 jaar oude woonwijk bestaat uit een structuur van straten met lage huizenblokken met daartussen groene 'binnenhoven'. De wijken in de directe omgeving bestaan uit portiekflats en veel daarvan worden de komende tijd gesloopt of gerenoveerd. Er wonen zowel veel ouderen als kinderen in de wijk. Circa 51% van de huishoudens is een eenpersoonshuishouden.

Algemene kenmerken van het woningcomplex: groot complex met beneden- en bovenwoningen
Het bouwjaar van de woningen in de Wijsgerenbuurt is 1995. Het betreft 252 woningen. De gemiddelde gebruikersoppervlakte (GBO) van een woning is 66m². Het betreft geschakelde beneden- en bovenwoningen. De bandbreedte van de huur is € 239 tot € 710. Het exacte aantal bewoners in het woningcomplex is niet bekend. De samenstelling van de huishoudens is eveneens niet bekend.



Foto: Woningcomplex Wijsgerenbuurt

Beschrijving renovatie: beperkt aantal energiebesparende maatregelen, afgerond in april 2013

Er vond een renovatie plaats in de Wijsgerenbuurt waarbij woningen met een energielabel D, E of F zijn verbeterd tot energielabel B, C of D. De aanleiding van de renovatie was de wens om de levensduur van de woningen te verlengen met een exploitatie periode van minimaal 20 tot 25 jaar en een achterstand in het onderhoud in te lopen. Ook wilde men de uitstraling van de woningen verbeteren. Daarnaast was het de bedoeling om de woningen meer energiezuinig te maken. Het was het streven om de woningen ten minste twee labelstappen te laten maken en dit is ook gelukt bij merendeel van de woningen.

In totaal zijn 252 woningen gerenoveerd. In elke woning zijn er ten minste twee en in sommige gevallen drie energiebesparende maatregelen getroffen. De getroffen energiebesparende maatregelen zijn:

- het aanbrengen van gevelisolatie (spouwmuurisolatie)
- het vervangen van aanwezig enkel en dubbel glas door HR++ isolatieglas
- het aanbrengen van dakisolatie

Verder zijn huurders tijdens het project benaderd met een voorstel om tegen een huurverhoging een nieuwe CV-installatie te laten plaatsen (daarnaast hadden huurders ook de optie om nog andere woningverbeteringen aan te laten brengen zoals tapketels zonder radiatoren, een dakkapel en/of een extra dakraam).

Gebruik maken van deze optie leidde tot huurverhoging, de verplichte maatregelen van de renovatie niet. Er zijn uiteindelijk in totaal 37 Hre-ketels geplaatst.³⁰

De voorbereiding van de renovatie kostte anderhalf jaar. In het voortraject is er een haalbaarheidsonderzoek verricht naar de inzet van efficiënte maatregelen en de aanpak van houtrot en er is advies ingewonnen over de energie-labels. De renovatie is in negen blokken uitgevoerd. Het bouwtraject heeft 14 maanden geduurd en begon in maart 2012 en eindigde in april 2013.³¹

4.3 Case study 2: Bosleeuw 1 (Stadgenoot, 178 woningen)

De buurt: Gulden Winckelbuurt in Stadsdeel West

Bosleeuw 1 ligt in de Gulden Winckelbuurt in stadsdeel West. Een belangrijk kenmerk van de buurt is het grote winkelgebied langs de Bos en Lommerweg met de markt en horeca aan het plein. Hier is ook veel lommerrijk groen en speelruimte.

De woningen in het zuidelijke deel zijn vooral een mix van corporatiewoningen en koopwoningen. In de koopwoningen wonen vooral starters. Bosleeuw Midden is een gemengde buurt. Naast grote gezinnen van niet-westerse afkomst wonen hier relatief veel ouderen.

Algemene kenmerken van het woningcomplex: veel portiek- en etagewoningen

Het woningcomplex is eigendom van woningcorporatie Stadgenoot. Het bouwjaar van de woningen in Bosleeuw 1 is 1942. Het betreft 179 verhuurbare eenheden waarvan één café en 178 woningen. De gemiddelde gebruikersoppervlakte (GBO) van een woning is 55m². Het betreft portiek-etage woningen. De bandbreedte van de huur is € 498 tot € 845. 16 woningen zijn vrije sector woningen en de overige zijn sociale huurwoningen. Het aantal bewoners in het woningcomplex is niet bekend. De samenstelling van de huishoudens is eveneens niet bekend.

³⁰ Rekenkamer Amsterdam, Overzicht ontvangen informatie woningcorporaties.

³¹ Rekenkamer Amsterdam, Definitief gespreksverslag Ymere, 3 november 2015.



Foto: Woningcomplex Bosleeuw 1

Beschrijving renovatie: beperkt verplichte renovatie, afgerond in 2014

De renovatie van Bosleeuw 1 was onderdeel van het project 'Vernieuwing Bosleeuw Midden' dat bestaat uit 637 woningen. Het doel van de renovatie van Bosleeuw 1 was het inlopen van achterstallig onderhoud en het verhogen van het wooncomfort. Bij deze renovatie zijn woningen met een energielabel F of G verbeterd naar A of B. De bouwkundige staat van de woningen was slecht. Er was sprake van verpaupering en onveilige installaties. Ook hadden bewoners last van tocht en schimmels. Naast het verhelpen van deze tekortkomingen in de woningen wilde Stadgenoot met de renovatie de woningen ook meer energiezuinig maken.

Er zijn 178 woningen en één café gerenoveerd. Stadgenoot had voor de start van de renovatie al in 90 woningen HRe-ketels laten plaatsen. Dit was onderdeel van het project CV-project 'Het met voorrang aanbrengen van CV'. Er zijn in totaal vijf à zes energiebesparende maatregelen getroffen per woning. De getroffen energiebesparende maatregelen zijn:

- het aanbrengen van mechanische ventilatie
- het vervangen van gaskachels door HRe-ketel (centrale verwarming)
- het isoleren van de gevel (isolatie aan de buitengevels)
- het vervangen aanwezig enkel glas door HR++ isolatieglas
- het plaatsen van zonnepanelen
- het aanbrengen van dakisolatie

De renovatie is gestart in oktober 2013 en beëindigd in september 2014. Het bouwtraject heeft 12 maanden geduurd.

4.4 Case study 3: Indische buurt (De Alliantie, 33 woningen)

De buurt: levendige Indische buurt in opkomst

De Indische Buurt in stadsdeel Oost is een levendige buurt in opkomst met goede voorzieningen en met veel groen en ruimte in de buurt. De Indische Buurt is qua bebouwing een mengelmoes van vooroorlogse bouw, stadsvernieuwingsbouw uit de jaren 80 en (ver)nieuwbouw van begin 21ste eeuw. Van de in totaal 11.367 woningen bestaat 65% uit sociale huurwoningen en 21,5% uit koopwoningen. Het gebied heeft een dorps karakter, maar kent ook grootstedelijke problematiek. Er staat de Indische Buurt daarom nog een groot sloop- en renovatieprogramma te wachten.

Algemene kenmerken van het woningcomplex: kleine portiekwoningen

Het bouwjaar van de woningen in het woningcomplex in de Indische Buurt is 1923. Het betreft 33 woningen. De gemiddelde gebruikersoppervlakte van een woning is 42m². Het betreft portiek/etage tweekamerwoningen. De brandbreedte van de huur is € 326 tot € 629. De samenstelling van de huishoudens is éénpersoons. Er zijn in totaal 34 bewoners.



Foto: Woningcomplex Indische Buurt

Beschrijving renovatie: ingrijpende vernieuwing afgerond in maart 2012

De renovatie was onderdeel van een *Voorraad beheerplan 2002 Indische buurt* (VBP). Dit VBP betreft ongeveer 2.000 woningen. De aanleiding van de renovatie is het convenant van de vernieuwing van de Indische Buurt. De woningen hadden last van vocht, tocht en voldeden niet meer aan de eisen van deze tijd. De woningen stamden uit een tijd toen het nog niet gebruikelijk was dat er een eigen badkamer of wc was. De woningen hadden daarom geïmproviseerde badkamers en wc's.

Woningcorporatie De Alliantie heeft in de Indische buurt met deze renovatie 33 woningen aangepakt. Deze woningen zijn van energielabel F of G verbeterd naar A of

B. Alle woningen op de eerste, tweede en derde verdieping zijn gerenoveerd (op de begane grond van het complex zit een Albert Heijn). Van de oude bewoners zijn er zes tot zeven bewoners teruggekeerd in de woningen. Er zijn in totaal vier à vijf energiebesparende maatregelen getroffen per woning.³² De getroffen energiebesparende maatregelen zijn:

- het aanbrengen van dakisolatie
- het isoleren van de voor en achtergevel
- het aanbrengen van vloerisolatie
- het vervangen van enkel glas door HR++ isolatieglas
- het vervangen van gaskachel door combiketel HR107 (centrale verwarming)
- het plaatsen van mechanische ventilatie

De renovatie was ingrijpend, alles werd vernieuwd op het casco na. De woningen zijn gestript en voorzien van een nieuwe keuken, badkamer, combi-ketel, mechanische ventilatie, plafondisolatie, geluids- en vloerisolatie. De bewoners werden voor de renovatie uit de woningen geplaatst. De renovatie is gestart in maart 2012 en beëindigd in maart 2013.



Foto: Woning in complex Indische Buurt tijdens de renovatie

³² Standaard werden er vier maatregelen per woning (gevelisolatie, isolatieglas, HR, mv). geplaatst, afhankelijk van de verdieping van de woning kan ook dak- of vloerisolatie geplaatst zijn.

4.5 Case study 4: Tilanusstraat (Eigen Haard, 16 woningen)

De buurt: rustige straat in Oost

De Tilanusstraat in stadsdeel Oost is een rustige straat gelegen tussen de Wibastraat en het Oosterpark. De buurt is levendig met diverse winkels en horeca. De Amstel, de Albert Cuijpmarkt en het nieuwe winkelcentrum Oostpoort zijn op loopafstand gelegen. De buurtbewoners variëren van families en yuppen tot nieuwe Nederlanders. Circa 60% van de huishoudens in de buurt van de Tilanusstraat is een eenpersoonshuishouden.

Algemene kenmerken van het woningcomplex: beperkt aantal kleine woningen

De gerenoveerde woningen (Tilanusstraat 24, 26, 30 en 32) zijn eigendom van woningcorporatie Eigen Haard. Het bouwjaar van de woningen is 1900. Het betreft in totaal 16 woningen (appartementen) op deze vier adressen. De gemiddelde gebruikersoppervlakte (GBO) van een woning is 51m². De brandbreedte van de huur is € 388 tot € 708. De appartementen zijn vooral bewoond door éénpersoonshuishoudens.



Foto: Woningcomplex Tilanusstraat

Beschrijving renovatie: ingrijpend, afgerond in maart 2013

De renovatie van de woningen in de Tilanusstraat is onderdeel van het project Oosterpak fase 1, 2 en 3 wat bestaat uit in totaal 150 woningen. De aanleiding voor de renovatie was de noodzaak van funderingsherstel. Daarnaast was de 'schil' van het woningcomplex in matige staat en niet geïsoleerd. Het doel van de renovatie was om de 16 gerenoveerde woningen van minimaal energielabel B (voor renovatie F of G) te voorzien.

De precieze maatregelen verschilden per woning. Bij de helft van de woningen werd (de nummers 24 en 26) werd bij wijze van proef een zogenaamde 'Climarad'³³ geplaatst als verwarmingsinstallatie. Bij deze woningen werd ook CO₂ gestuurde mechanische ventilatie aangebracht. Bij de andere woningen (30 en 32) werd een HR107 ketel geplaatst in combinatie met mechanische ventilatie. Uiteindelijk zijn er vier à vijf energiebesparende maatregelen getroffen per woning. De getroffen energiebesparende maatregelen zijn:

- het isoleren van de achtergevel met voorzetwanden
- het vervangen van HR++ isolatieglas
- het aanbrengen van vloerisolatie
- het aanbrengen van dakisolatie
- in de helft van de woningen (24 en 26): het plaatsen van Climarad
- in de helft van de woningen (24 en 26): het plaatsen van CO₂ gestuurde mechanische ventilatie
- in de helft van de woningen (30 en 32): plaatsen van een combiketel HR107
- in de helft van de woningen (30 en 32): aanbrengen van mechanische ventilatie

De renovatie was ingrijpend. De woning is in z'n geheel gestript op de constructieve muren, vloeren, daken en gevels na. De fundering is vervangen. Daarna is de woning opnieuw opgebouwd. Daarnaast zijn ook de trappen en de gang geschilderd, de entrees zijn vernieuwd, er zijn nieuwe postbakken en deuropening installaties geplaatst en de balkons zijn verbeterd. De bewoners werden voor de renovatie uit de woningen geplaatst. Van de 16 woningen zijn uiteindelijk zes huurders teruggekeerd. De overige bewoners zijn verhuisd naar andere woningen. De renovatie is gestart in juni 2012 en beëindigd in maart 2013.

4.6 Conclusie: energiebesparende maatregelen in case studies onderdeel van grootschalige renovatie

In de voorgaande paragrafen hebben we een korte typering gegeven van vier case studies. De case studies bestaan uit vier woningcomplexen van vier verschillende woningcorporaties. Bij alle case studies zijn gedurende renovaties energiebesparende maatregelen aangebracht. De panden liggen in verschillende buurten in de stadsdelen Nieuw-West, West en Oost. De panden hebben verschillende bouwjaren, zo is het oudste pand gebouwd in 1900 en het nieuwste pand in 1995. Verder hebben de panden verschillende woningen, namelijk appartementen, beneden- en bovenwoningen en portiek/etagewoningen.

In alle gevallen waren energiebesparende maatregelen onderdeel van een grootschalige renovatie die noodzakelijk was vanwege achterstallig onderhoud. In elk pand is een ander soort renovatie toegepast qua omvang. In twee panden werd de

³³ Climarad is een speciale radiator waarmee geventileerd kan worden met behoud van warmte. Volgens de producent is Climarad toe te passen in elke ruimte met een buitengevel en zou met name geschikt zijn voor mensen met een luchtwegaandoening, zoals cara- en longpatiënten en voor iedereen die een schoon binnenklimaat wenst.

renovatie als niet-ingrijpend gezien en werden de bewoners niet uit de woningen geplaatst. De overige twee panden werden ingrijpend gerenoveerd en zijn in het geheel gestript. Hier werden de bewoners in nieuwe of in wisselwoningen geplaatst. Het aantal geplaatste energiebesparende maatregelen verschilt per pand en liggen tussen de drie en zes per woning. Verder verschillen de soorten energiebesparende maatregelen per renovatie, maar HR-ketels, dakisolatie, mechanische ventilatie en kozijnen met isolatieglas zijn de meest toegepaste³⁴ energiebesparende maatregelen in de case studies. Daarnaast zijn er bij twee panden meer innovatieve energiebesparende maatregelen geplaatst, namelijk de Climarads en de zonnepanelen. De renovaties zijn op verschillende momenten uitgevoerd. Zo was de oudste renovatie in mei 2012 geëindigd en de meeste recente renovatie geëindigd in juli 2014.

³⁴ De meest toegepaste maatregelen zijn door minimaal drie woningcorporaties toegepast.

5 Praktijkervaring met effectiviteit van maatregelen

5.1 Inleiding

In het derde hoofdstuk is onderzocht welke effecten op het energieverbruik waarneembaar zijn bij de verschillende energiebesparende maatregelen. In dit hoofdstuk gaan we na in hoeverre op basis van de praktijkervaringen van bewoners en woningcorporaties hierbij nog nadere kanttekeningen zijn te plaatsen.

In hoeverre zijn op basis van praktijkervaringen van bewoners en woningcorporaties kanttekeningen te plaatsen bij de effectiviteit van energiebesparende maatregelen?

Hiervoor hebben we een enquête afgenomen onder bewoners van de gerenoveerde woningcomplexen uit de case studies en een groepsgesprek gehouden.³⁵ Ook zijn gesprekken gevoerd met medewerkers van woningcorporaties. We hebben ook geprobeerd de ontwikkeling van het werkelijke energieverbruik bij deze gerenoveerde woningcomplexen in beeld te brengen (onder meer op basis van CBS gegevens). Dit leverde echter geen bruikbare informatie op.³⁶

5.2 Praktijkervaringen bewoners met effecten maatregelen

In de enquête hebben we bewoners gevraagd informatie te geven over de ontwikkeling van hun energierekening voor en na renovatie. Twaalf terugkerende bewoners hebben deze informatie verstrekt. In tabel 5.1 worden de bedragen van de energierekening voor en na de renovatie weergegeven.

Tabel 5.1- Hoogte energierekening voor en na renovatie

Maandbedrag energierekening voor de renovatie	Maandbedrag energierekening na de renovatie	Afname/toename
€ 188	€ 125	€ 63
€ 150	€ 106	€ 44
€ 140	€ 140	€ -

³⁵ In totaal hebben 40 van de 472 bewoners (8,5%) de enquête ingevuld. De verantwoording van de enquête is opgenomen in bijlage 3. De enquête zelf is opgenomen in bijlage 4 van dit rapport. Zowel de enquête als groepsgesprek (waaraan 5 bewoners hebben deelgenomen) waren niet representatief. Dat was ook niet het streven, omdat we waarnemingen uit de praktijk vooral hebben gebruikt voor illustratie van mogelijke kanttekeningen bij de resultaten uit het vorige hoofdstuk.

³⁶ Voor dit onderzoek is op twee manieren getracht informatie over de ontwikkeling van het energieverbruik te verkrijgen. Allereerst is nagegaan welke informatie bij het CBS beschikbaar was over de ontwikkeling van het energieverbruik in de gerenoveerde woningen. Deze informatie bleek voor slechts een zeer beperkt aantal woningen daadwerkelijk beschikbaar en daardoor niet bruikbaar voor verdere analyse. Aanvullend zijn ook de bewoners in de enquête gevraagd om informatie over het energieverbruik voor en na renovatie op te geven indien zij over deze informatie beschikten. Echter, slechts 6 bewoners waren in staat deze informatie te verstrekken waardoor ook langs deze weg er geen toereikende informatie beschikbaar kwam om de werkelijke ontwikkeling van het energieverbruik in beeld te brengen.

Maandbedrag energierekening voor de renovatie	Maandbedrag energierekening na de renovatie	Afname/toename
€ 62	€ 58	€ 4
€ 100	€ 100	€ -
€ 150	€ 150	€ -
€ 120	€ 122	-/- € 2
€ 185	€ 150	€ 35
€ 85	€ 85	€ -
€ 150	€ 142	€ 8
€ 180	€ 118	€ 62
€ 124	€ 102	€ 22

Bron: rekenkamer, enquête onder bewoners 4 case studies, 4 november 2015

Gemiddeld is de energierekening na de renovatie met € 20 gedaald. Interessant is dat 7 van de 12 bewoners aangeven dat de energierekening is gedaald. In vier gevallen is de energierekening gelijk gebleven en in één geval is de energierekening zelfs toegenomen.³⁷ We hebben bewoners ook gevraagd naar hun indruk van het effect van de renovatie op de energierekening. Deze vraag is door meer terugkerende bewoners beantwoord (15) waarbij het opvallend is dat 9 van de 15 bewoners aangeeft geen daling in de energierekening te hebben ervaren. Ook is opvallend dat van alle bewoners slechts drie uit eigen beweging bij de enquête heeft aangegeven dat een positief effect van de renovatie een daling in het energiegebruik is.³⁸ Deze tegenstelling tussen de feitelijke waarneming van de ontwikkeling van de energierekening en de beleving van bewoners hebben wij ook in het oorspronkelijke onderzoek waargenomen.³⁹

In de enquête hebben wij ook aan bewoners gevraagd aan te geven in hoeverre zij van mening zijn dat het huis dat zij bewonen energiezuiniger is geworden door de renovatie. De bewoners die antwoord hebben gegeven (15) op deze vraag zijn daarover vrij eensluidend: in hun beleving is er sprake van een duidelijke verbetering. Voor renovatie vond 20% van de bewoners dat er sprake was van een 'gemiddeld zuinige' woning, na renovatie geeft 67% aan dat hun woning ten minste 'gemiddeld zuinig'. In het geval van 47% wordt zelfs aangegeven dat de woning 'zuinig' of 'heel zuinig' is. Opvallend is dat de mening van bewoners die uitsluitend de situatie na renovatie kennen (25) iets minder positief zijn: daarvan geeft 28% aan dat het huis 'zuinig' of 'heel zuinig' is (en 28% dat het huis 'gemiddeld zuinig' is).⁴⁰

Uit de gegeven antwoorden op de enquête blijkt verder dat in het algemeen de tevredenheid over de eigen woning fors is toegenomen na de renovatie. Bewoners die

³⁷ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

³⁸ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

³⁹ Rekenkamer Amsterdam, *Bestuurlijk rapport Amsterdams klimaatbeleid. Effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen*, november 2014, p. 21-22.

⁴⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

zowel de woning voor als na renovatie hebben meegemaakt (15) geven gemiddeld genomen aan dat het wooncomfort is verhoogd van een 6,3 naar een 7,4. Uiteindelijk beoordeelt 80% van deze teruggekeerde bewoners het wooncomfort in de huidige woningen met een 7 of hoger. De waardering voor het wooncomfort na renovatie is ook hoog bij bewoners die pas na de renovatie in de woning zijn gaan wonen (25), deze groep geeft gemiddeld genomen een 7,3 aan het wooncomfort.⁴¹

De redenen waarom bewoners het wooncomfort positief beoordelen zijn uiteenlopend van aard. Positieve gevolgen die door de bewoners worden genoemd zijn onder meer een betere isolatie waardoor er minder tocht is en de woning beter warm blijft. Ook andere aspecten van het wonen komen aan bod. Zo wordt ook een aantal keer genoemd dat het vervangen van de ramen leidt tot een meer veilige situatie en betere geluidsisolatie. Ook wordt regelmatig waardering uitgesproken voor de verbeteringen in de uitstraling van de woning.⁴²

'De warmte blijft wat beter hangen in de woning.'

Een bewoner in de enquête

'Ons huis is warm en breed geworden.'

Een bewoner in de enquête

'Minder tocht en wind. Het dak is geïsoleerd en ook de gevels. Ik heb een comfortabel huis terug gekregen.'

Een bewoner in de enquête

'Door nieuwe beglazing merk ik dat het geluid van buiten gedempt is, wat heel fijn is in een drukke straat.'

Een bewoner in de enquête

Een mogelijke keerzijde van het energiezuiniger maken van woningen is dat de bewoner kiest voor meer wooncomfort in plaats van minder energieverbruik. Dit effect was ook al waarneembaar in ons oorspronkelijke onderzoek uit 2014.⁴³ De waardering die door bewoners wordt uitgesproken voor de warmere woning is een aanwijzing dat dit bewonersgedrag ook bij deze renovaties een rol speelt. In één geval wist een bewoner die deelnam aan het groepsgesprek dit treffend te verwoorden:

'Soms weegt comfort zwaarder dan de rekening. Je wilt 's avonds gewoon lekker op de bank hangen en dan zet je dat ding gewoon aan.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

⁴¹ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

⁴² Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

⁴³ Rekenkamer Amsterdam, Bestuurlijk rapport, *Amsterdams klimaatbeleid. Effectiviteit van het subsidiëren van labelstappen*, november 2014, p. 21.

Daarnaast zijn er ook bewoners die in de enquête hebben aangegeven dat ze niet tevreden zijn over de resultaten van de renovatie. De meeste van deze bewoners zijn woonachtig in de Wijsgerenbuurt. De meest voorkomende klacht is dat de isolatie onvoldoende effectief is: de bewoners hebben nog steeds last van tocht en kou. In de enquête hebben bewoners (21) ook hun ideeën gedeeld over wat er nog verbeterd zou kunnen worden aan de eigen woning om deze nog energiezuiniger te maken. Opvallend is dat vrij veel bewoners (15) betere isolatie noemen, meestal om tochtproblemen op te lossen.⁴⁴ Het maakt daarbij niet uit of de bewoners al voorafgaand of pas na de renovatie in de woningen zijn komen wonen.⁴⁵ Ook in het groepsgesprek met bewoners richtte de kritiek zich met name op de isolatie van de woningen. Dit lijkt een aanwijzing dat het aanbrengen van isolatie meer gevoelig is voor de uitvoeringskwaliteit dan de andere aangebrachte energiebesparende maatregelen waarover niet of nauwelijks wordt geklaagd.

'De trapportalen zijn niet geïsoleerd. Als iemand de buitendeur opendoet, is de tocht in huis voelbaar.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

'Het trapportaal moet geïsoleerd worden, omdat dit het effect heeft van een koelcel in je huis.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

'De kroonluchter in de woonkamer zwaait heen en weer door de tocht en dat was voor de renovatie niet het geval. De ventilatieroosters klapperen en tot nu toe heeft niemand die problemen kunnen oplossen.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

'Binnen het huis is niets bijzonders veranderd. In het huis is het nog steeds koud. Je voelt de wind/kou door de muur en ramen naar binnen gaan.'

Een bewoner in de enquête

'Sinds de renovatie last van tocht en kou (onder andere uit de keukenkastjes) die er daarvoor niet was.'

Een bewoner in de enquête

Het gedrag van de bewoners speelt een grote rol bij het energieverbruik, zo bleek ook uit het oorspronkelijke onderzoek van de rekenkamer. Als bewoners niet op de hoogte zijn van hoe zij energiezuinig kunnen wonen, kunnen zij ondanks dat het huis energiezuinig is te veel energie verbruiken. In drie van de vier case studies geven de woningcorporaties aan dat zij in meer of mindere mate informatie over het energiezuinig gebruik van de woning hebben verstrekt aan de bewoners (zie kader 5.1).

⁴⁴ Verbeterpunten zijn, in tegenstelling tot klachten, door bewoners van meerdere complexen aangedragen.

⁴⁵ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

Kader 5.1 - Informatie over energiezuinig leven

Twee van de vier woningcorporaties (Eigen Haard en De Alliantie) geven aan een uitgebreide handleiding met tips over energiezuinig leven na de renovatie aan de bewoners gegeven te hebben. Stadgenoot geeft aan vooraf enkele tips te hebben gegeven aan bewoners in een brochure:

- Eigen Haard heeft bij alle gerenoveerde woningen in de keukenlades een boekje, genaamd *de Woonwijzer*, gelegd.⁴⁶ Hier staat allerlei informatie in over de woning, garantie, oplevering, aansprakelijkheid e.d. Verder staat er ook in vermeld hoe alle apparaten werken en hoe ze onderhouden moeten worden. Er staan ook tips in hoe er energiezuinig kan worden omgegaan met de apparaten. Zo werd er bijvoorbeeld aangeraden om de roosters niet af te plakken en werd er aangeraden in geval de bewoner een Climarad had om niet de bovenramen open te zetten, omdat dan de Climarad minder goed werkt.⁴⁷ De terugkerende bewoners in de Tilanusstraat hebben wel een informatieboekje gekregen, maar nieuwkomers krijgen dit niet.
- De Alliantie heeft voor de gerenoveerde woningen een overkoepelende gebruikershandleiding opgesteld waarin niet alleen uitleg wordt gegeven over de apparaten, maar er staan ook tips en uitleg in over leefbaarheid, bijvoorbeeld tips over het gebruik van vloerbedekking. Daarnaast werd bij oplevering van de woningen door de installateur uitleg aan de bewoners gegeven over de aanpassingen in de woning en de nieuwe apparaten. Verder werd ook tijdens de informatieavond benadrukt dat een CV-ketel niet perse leidt tot kostenbesparing omdat dan ook alle vertrekken in een woning verwarmd kunnen worden.⁴⁸
- Stadgenoot heeft bewoners bij de presentaties in het voortraject enkele tips over energiezuinig wonen gegeven. De tips stonden in een informatiebrochure van het 70% traject. Tijdens de presentaties werd ook wat verteld over energiezuinig wonen.⁴⁹

Slechts weinig bewoners geven in de enquête aan dat ze informatie hebben gekregen over het energiezuinig 'gebruik' van de gerenoveerde woning. Twee derde van de respondenten zegt dat ze geen uitleg hebben gekregen over hoe ze ervoor kunnen zorgen weinig energie te gebruiken. Een kwart (27%) zegt dat ze die informatie wel hebben gekregen en de rest weet het niet (7%). Er zijn geen opvallende verschillen tussen de woningcomplexen.⁵⁰ De volgende onderwerpen zijn genoemd door bewoners:

- het bedienen van mechanische ventilatie;
- het al dan niet openzetten van ventilatieroosters;
- het instellen van nachttemperatuur van de thermostaat van de CV-ketel;
- het instellen van radiatoren.⁵¹

⁴⁶ Eigen Haard, *Woonwijzer Tilanusstraat 24* 26, 7 mei 2013.

⁴⁷ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015.

⁴⁸ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag De Alliantie*, 19 november 2015.

⁴⁹ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 19 november 2015.

⁵⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Bewonersenquête*, 4 november 2015.

⁵¹ Rekenkamer Amsterdam, *Verslag bewonersgesprek renovaties*, 25 november 2015.

5.3 Effectiviteit volgens ervaringen en inzichten woningcorporaties

Energiebesparing is niet het enige doel dat woningcorporaties willen bereiken. Meestal gaat het erom de kwaliteit van de woningvoorraad te verhogen. Daarbij staan wooncomfort, veiligheid en gezondheid centraal. Om dit in een woning te bereiken is veelal een combinatie van maatregelen nodig. Dan gaat het er dus niet alleen over welke maatregel het beste scoort, maar is de onderlinge samenhang van maatregelen minstens zo belangrijk.

Toch hebben wij voor dit onderzoek ook de bij de renovaties betrokken medewerkers van woningcorporaties gesproken over welke afzonderlijke maatregelen op basis van hun praktijkervaring het meest effectief zijn. Uit deze gesprekken bleek dat men vooral de indruk heeft dat het isoleren van woningen veel bijdraagt aan het besparen op het energieverbruik. Daarnaast werd ook benadrukt dat de effectiviteit van isolatie mede afhankelijk is van het aanbrengen van toereikende ventilatie.

Schilisolatie zien corporaties als meest effectieve energiebesparende maatregel

Hoewel elk woningcomplex om andere maatregelen vraagt (maatwerk), beschouwt Ymere isolatie van de schil als de meest effectieve energiebesparende maatregel. Dat bleek ook tijdens de renovatie, toen een deel van de woningen gerenoveerd was en een ander deel niet. Daar was te zien dat in de winter de geïsoleerde woningen de warmte binnenhielden: de daken van deze woningen lagen nog vol met sneeuw. De niet gerenoveerde woningen (en dus ook nog niet geïsoleerd) waren sneeuwvrij doordat de hitte uit de constructie van de woning verdween. Ymere geeft ook aan dat dit illustreert dat het effect van een zuinige ketel kan verdwijnen als er geen goede isolatie is. De hitte verdwijnt uit de woning en de ketel moet op een hogere stand of moet langer aan blijven om de gewenste temperatuur te bereiken.⁵²

Wat betreft de effectiviteit van de maatregelen beschouwt Stadgenoot het isoleren van de schil ook als het meest effectief. Isolatie is volgens Stadgenoot effectief, omdat het gedrag van de bewoner een minder grote rol speelt. Bij het plaatsen van meer energiezuinige installaties voor verwarming of ventilatie is de invloed van het bewonersgedrag daarentegen veel belangrijker waardoor het minder zeker is dat de beoogde energiebesparing wordt gerealiseerd. Opgemerkt wordt dat met name gevelisolatie effectief is omdat dit effect heeft op alle woningen in een woningcomplex. Dak- en vloerisolatie kan immers alleen worden aangebracht bij woningen die direct onder het dak of op de begane grond liggen, bij de tussenliggende woningen hebben deze vormen van isolatie geen effect.⁵³

De twee andere woningcorporaties (Eigen Haard en De Alliantie) onderschrijven het belang van een goede isolatie, maar geven ook aan dat uitsluitend het verbeteren van de isolatie ten koste kan gaan van het binnenklimaat en daarom altijd samen moet

⁵² Definitief gespreksverslag Ymere, 3 november 2015.

⁵³ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

gaan met een vorm van ventilatie. Eigen Haard en De Alliantie beschouwen daarom de combinatie van isolatie en ventilatie als het meest effectief.

‘Isolatie en installaties kunnen eigenlijk niet los van elkaar gezien worden. Als een woning geïsoleerd wordt zonder het plaatsen van een mechanische ventilatie ontstaat er vocht. Als je isoleert, moet je ook ventileren. Anders ontstaat er een ongezond binnenklimaat’.
Een projectmanager bij De Alliantie

Ten aanzien van het wooncomfort wordt door de woningcorporaties opgemerkt dat dat het uitsluiten van koudeval of tocht in woningen vereist dat de aangebrachte isolatie en de ventilatie zeer nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd. Als dit niet het geval is kunnen bewoners, ondanks dat de isolatie goed is aangebracht, nog steeds kou of tocht ervaren. Dit betekent dat de uitvoeringskwaliteit bij deze maatregel voor het wooncomfort cruciaal is.⁵⁴

De indruk dat bewoners vaak moeite hebben met het energiezuinig gebruik van woningen wordt ook door de woningcorporaties onderschreven. Woningcorporaties geven aan zich in te spannen met voorlichting, maar vinden het lastig om bewoners goed te bereiken. Zo heeft men de indruk dat folders zelden echt gelezen worden. Inmiddels worden daarom ook andere vormen van voorlichting, zoals de inzet van ‘energiecoaches’, uitgetoetst. Tegelijkertijd wordt er ook op gewezen dat vooral meer geavanceerde installaties kwetsbaar zijn voor verkeerd gebruik door de bewoner omdat een ‘juiste’ bediening niet overeenkomt met wat intuïtief denkt dat het meest energiezuinig is. Vloerverwarming wordt hierbij als voorbeeld genoemd: als deze helemaal uit wordt gezet, dan kost het later opwarmen van de woning veel meer tijd en energie en valt de energiebesparing tegen.⁵⁵

5.4 Conclusie praktijkervaringen met effectiviteit van maatregelen

In dit hoofdstuk wilden we meer zicht krijgen op kanttekeningen die op grond van de praktijkervaringen van bewoners en woningcorporaties gemaakt kunnen worden bij de kwantitatieve resultaten uit hoofdstuk 3. Hiervoor hebben wij bij bewoners van de gerenoveerde complexen uit de in hoofdstuk 4 beschreven case studies een enquête afgenomen en een groepsgesprek gehouden. Ook hebben wij met vertegenwoordigers van de woningcorporaties gesproken over hun praktijkervaringen.

Door middel van een enquête en een groepsgesprek zijn bewoners gevraagd naar hun ervaringen met de effecten van het renoveren en meer energiezuinig maken van woningen. De uitkomsten van deze enquête zijn gezien de beperkte respons vooral illustratief van aard. Desondanks is opvallend dat veel bewoners die de enquête hebben ingevuld aangeven dat zij de indruk hebben dat hun woning waarin zij na renovatie terugkeerden aanmerkelijk energiezuiniger is geworden. Respondenten die pas na renovatie hun woning voor het eerst betrokken zijn ook positief over de ener-

⁵⁴ Gespreksverslag AFWC, 26 januari 2016

⁵⁵ Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties, 26 januari 2016.

giezuinigheid van de woning, echter in iets mindere mate. Opvallend is verder dat in antwoord op onze enquête bewoners zowel aangeven niet de indruk te hebben dat de energierekening is gedaald, maar dat bij bewoners die daadwerkelijk informatie over de hoogte van de energierekening hebben gegeven er wel een lichte daling zichtbaar is. Deze tegenstelling tussen feit en beleving was ook in het oorspronkelijke rekenkameronderzoek zichtbaar.

Uit de antwoorden in de enquête is verder opvallend dat de waardering van de respondenten voor het wooncomfort sterk is toegenomen en door zowel terugkerende als nieuwe bewoners hoog wordt gewaardeerd (respectievelijk met gemiddeld een 7,4 en een 7,3). De waardering voor het wooncomfort hangt bij deze respondenten niet alleen af van het aanbrengen van energiebesparende maatregelen, maar ook van andere kenmerken van de woning zoals veiligheid en uitstraling.

Ondanks de positieve ervaringen met de renovaties zijn er ook klachten gemeld in de enquête. Deze gaan overwegend over tekortschietende isolatie waardoor er nog sprake is van tocht en kou. Dit lijkt, samen met de opmerking van de woningcorporaties dat isolatie en ventilatie nauwkeurig op elkaar zijn ingeregeld, een aanwijzing te zijn dat het effect van isolatie op wooncomfort meer gevoelig is voor de uitvoeringskwaliteit dan de andere aangebrachte energiebesparende maatregelen waarover niet of nauwelijks wordt geklaagd. Tot slot blijkt dat weinig respondenten informatie hebben gekregen over het 'zuinig' gebruik van hun woning ondanks dat drie van de vier woningcorporaties aangeven wel dit soort informatie in meer of mindere mate te verstrekken. De woningcorporaties onderschrijven de indruk dat bewoners het moeilijk vinden om hun woning energiezuinig te gebruiken (soms ook omdat installaties moeilijk 'juist' zijn te bedienen). Tegelijkertijd is het volgens hen ook erg lastig om bewoners te bereiken met voorlichting.

Hoewel woningcorporaties vaak een combinatie van maatregelen aanbrengen, geven de medewerkers van woningcorporaties desgevraagd eensluidend aan dat isolatie naar hun ervaring de meest effectieve afzonderlijke energiebesparende maatregel is. Daarbij merkt één woningcorporatie de voorkeur te geven aan gevelisolatie omdat deze vorm van isolatie, in tegenstelling tot dak- of vloerisolatie, in principe bij alle woningen toepasbaar is. Twee woningcorporaties benadrukken dat uitsluitend isoleren ten koste kan gaan van het binnenklimaat en daarom altijd samen moet gaan met een vorm van ventilatie.

6 Praktijkervaringen: positieve en negatieve factoren

6.1 Inleiding

Naast effectiviteit kunnen er ook andere factoren zijn die van invloed zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid van individuele energiebesparende maatregelen. In de literatuur is wel een en ander geschreven over de factoren die van invloed zijn op het renovatieproces, maar er is weinig bekend over factoren die de gemeentebrede toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen beïnvloeden.⁵⁶ Uit de ervaringen van bewoners en woningcorporaties bij de case studies zijn vier factoren naar voren gekomen die van belang kunnen zijn voor de gemeentebrede toepasbaarheid van maatregelen: 1) technische toepasbaarheid van een energiebesparende maatregel 2) ingrijpendheid van het aanbrengen van een energiebesparende maatregel, 3) de kosten en 4) de rol van de gemeente bij de renovatie.

In dit hoofdstuk beantwoorden we de vijfde onderzoeksvraag:

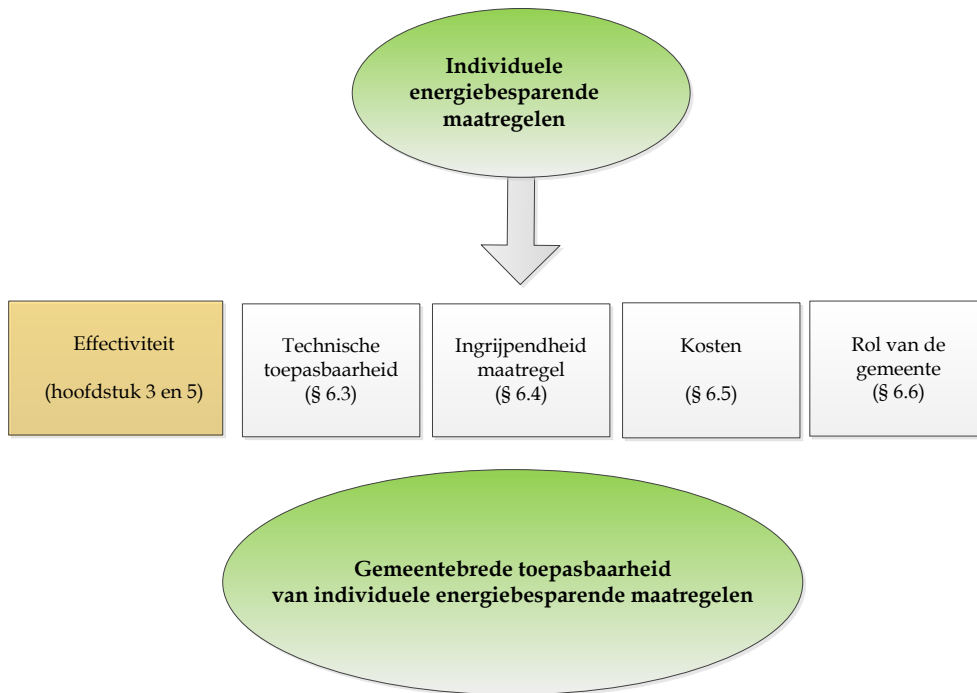
Wat zijn positieve en negatieve factoren die van invloed zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid van individuele energiebesparende maatregelen?

Hierna beschrijven we eerst de werkwijze die we bij de beantwoording van de onderzoeksvraag hebben gevolgd. Daarna gaan we in op technische toepasbaarheid van een maatregel. Vervolgens analyseren we de ingrijpendheid van de verschillende energiebesparende maatregelen. In de daaropvolgende paragraaf staan de kosten van energiebesparende maatregelen centraal. De laatste factor waar we in dit hoofdstuk naar kijken is de rol van de gemeente bij renovaties. Tot slot sluiten we dit hoofdstuk met een conclusie af.

In figuur 6.1 zijn de factoren die uit de case studies naar voren komen en die van invloed zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid ook visueel weergegeven.

⁵⁶ IVAM UvA BV Universiteit van Amsterdam, *Staccato: Socio-economic evaluation report Het Breed Amsterdam*, 2014.

Figuur 6.1- Factoren die van invloed kunnen zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen



6.2 Werkwijze

Om meer zicht te krijgen op de positieve en negatieve factoren die van invloed zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen hebben we onder de bewoners van de vier case studies een enquête uitgezet en een groepsgesprek met bewoners gevoerd.⁵⁷ Daarnaast zijn interviews gevoerd met de vier betrokken woningcorporaties en zijn financiële gegevens opgevraagd en geanalyseerd over de kosten van de energiebesparende maatregelen. Op basis van de bevindingen destilleerden we vier factoren die, naast effectiviteit, invloed kunnen hebben op de gemeentebrede toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen: 1) de technische toepasbaarheid van een energiebesparende maatregel, 2) de ingrijpendheid van het aanbrengen van een energiebesparende maatregel, 3) de kosten en 4) de rol van de gemeente bij de renovatie. Hieronder lichten we de factoren kort toe.

⁵⁷ In totaal hebben 40 van de 472 bewoners (8,5%) de enquête ingevuld. De verantwoording van de enquête is opgenomen in bijlage 3. De enquête zelf is opgenomen in bijlage 4 van dit rapport. Bij het groepsgesprek waren vier bewoners afkomstig uit de Wijsgerebuurt (Ymere) en één bewoner van de Tilanusstraat (Eigen Haard). Zowel de enquête als groepsgesprek waren niet representatief. Dat was ook niet het streven, omdat we waarnemingen uit de praktijk vooral gebruikt hebben ter illustratie.

Technische toepasbaarheid van een maatregel

De eerste factor die mogelijk van invloed is op de gemeentebrede toepasbaarheid is de technische toepasbaarheid van een energiebesparende maatregel. Daarbij kijken we in hoeverre het mogelijk is om een bepaalde energiebesparende maatregel in alle woningen te plaatsen. Het kan zijn dat er technische complicaties zijn die ervoor zorgen dat een maatregel niet gemakkelijk of helemaal niet in elke woning te installeren is. In dat geval beïnvloedt de technische toepasbaarheid van een energiebesparende maatregel de gemeentebrede toepasbaarheid op een negatieve manier.

Ingrijpendheid van een maatregel

Bij sommige energiebesparende maatregelen is het aanbrengen ervan een zeer ingrijpend proces voor de bewoners. Daarom is de ingrijpendheid van het aanbrengen van een energiebesparende maatregel de tweede factor waar we naar kijken. Het vervangen van een gaskachel voor een CV-ketel is minder ingrijpend voor bewoners dan bijvoorbeeld het plaatsen van dakisolatie waarvoor alle spullen uit een huis moeten worden verplaatst. De ingrijpendheid van het plaatsen van energiebesparende maatregelen kan grote gevolgen hebben voor de beleving van het renovatieproces en de bereidheid van de bewoners om mee te werken.

Kosten voor de woningcorporaties

De derde factor waar we in dit hoofdstuk naar kijken, zijn de kosten voor de woningcorporaties. De kosten kunnen ervoor zorgen dat een bepaalde energiebesparende maatregel gemakkelijk of juist moeilijk gemeentebreed toepasbaar is. De kosten voor het plaatsen van een bepaalde energiebesparende maatregel voor een woningcorporatie kunnen een factor zijn die de gemeentebrede toepassing van een maatregel beïnvloedt. Voor een woningcorporatie moeten de kosten voor de renovatie opwegen tegen de verwachte opbrengsten aan huur en subsidie die ze ontvangen voor het verbeteren van de woningen. Door de woningen energiezuiniger te maken en te verbeteren worden de woningen meer waard waardoor er een hogere huur gevraagd kan worden, zeker bij als er na de renovatie nieuwe huurders komen.

Rol van de gemeente

De vierde factor die van invloed kan zijn op de gemeentebrede toepasbaarheid is de rol van de gemeente. Regels en bemoeienis van de gemeente kunnen de brede toepasbaarheid van een afzonderlijke energiebesparende maatregel belemmeren. De gemeente kan de gemeentebrede toepasbaarheid van een afzonderlijke energiebesparende maatregel ook stimuleren via bijvoorbeeld subsidies.

6.3 Technische toepasbaarheid

In deze paragraaf kijken wij naar de technische toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen en wat woningcorporaties daarover zeggen. Als tijdens een renovatie blijkt dat het plaatsen van een energiebesparende maatregel complex is en gepaard gaat met technische beperkingen, beïnvloedt dit de gemeentebrede toepasbaarheid van een energiebesparende maatregel op een negatieve manier.

Woningcorporaties onderzoeken technische toepasbaarheid van tevoren uitgebreid

De vier woningcorporaties van de case studies hebben alle vier van te voren de technische toepasbaarheid onderzocht via proefonderzoeken. Ymere onderzocht de technische toepasbaarheid van maatregelen vrij uitgebreid gedurende 1,5 jaar. In die tijd heeft Ymere een haalbaarheidsonderzoek verricht naar de inzet van efficiënte energiematregelen en de aanpak van houtrot. Ook is advies ingewonnen over de energielabels. Ymere heeft voorafgaande aan de uitvoering twee proeven uitgevoerd. Eén proef voor de dakisolatie en de andere voor de overige werkzaamheden. Een bewoner was bereid om zijn woning beschikbaar te stellen voor deze proef (dakisolatie). Door dit vooronderzoek werden volgens de woningcorporatie de valkuilen en verbeterpunten van het project snel zichtbaar en ontstond er een voor-sprong in de uitvoering. Stadgenoot heeft voor de Bosleeuw 1 gebruik gemaakt van een modelwoning en heeft daarnaast allerlei proeven uitgevoerd tijdens de voorbereiding van de renovatie.⁵⁸ Eigen Haard heeft onderzoek gedaan naar de fundering aan de hand van een 'quick scan'.⁵⁹ Ook De Alliantie heeft tijdens de voorbereiding onderzoeken verricht. Zo heeft De Alliantie voor de aanvang van de renovatie een onderzoek verricht naar de aard van de klachten.⁶⁰

De toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen is erg situatieafhankelijk

De toepasbaarheid van energiebesparende maatregelen is vaak erg situatieafhankelijk. De kenmerken van een woning kunnen ervoor zorgen dat niet alle energiebesparende maatregelen gemakkelijk technisch toepasbaar zijn. Tijdens een groeps gesprek met de Amsterdamse Federatie van Woningcorporaties (AFWC) en enkele woningcorporaties is aangegeven wat de toepasbaarheid is van de energiebesparende maatregelen (zie kader 6.1). Hieruit blijkt dat het verbeteren van isolatie (dak-, vloer- en gevel) niet bij alle woningen mogelijk is (of zelfs relevant). Ook zonneboilers zijn naar de mening van de woningcorporaties zeer beperkt toepasbaar. In het geval van zonnepanelen is de toepasbaarheid sterk afhankelijk van het aanwezige dak en geven de woningcorporaties aan deze voornamelijk aan te kunnen sluiten op collectieve ruimtes en minder bij woonruimtes. Het verbeteren van de installaties voor verwarming of ventilatie en het aanpakken van het aanwezige glas is daarentegen bij alle woningen goed mogelijk.⁶¹

Kader 6.1 - Toepasbaarheid per energiebesparende maatregel

- Ruimteverwarming: CV installaties zijn overal toepasbaar ongeacht het type woning. Dit geldt ook voor warm tapwater (waarbij de eindsituatie hetzelfde is als bij een CV installatie).
- Ventilatie: mechanische ventilatie is overal toepasbaar ongeacht het type woning.
- Kozijnen met isolatieglas: Isolatieglas in combinatie met kunststof of houten kozijnen is overal toepasbaar ongeacht het type woning. Kunststof kozijnen zijn door de regels van

⁵⁸ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

⁵⁹ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015.

⁶⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag De Alliantie*, 19 november 2015.

⁶¹ Rekenkamer Amsterdam, *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

de welstandscommissie niet overal toegestaan. Vanuit oogpunt van uitstraling en welstand wordt vaak bewust voor houten kozijnen gekozen.

- Vloerisolatie: is niet toepasbaar in tussenwoningen, alleen in woningen op de begane grond. Vloerisolatie is alleen toepasbaar als de woning een kruipruimte heeft. Als een woning geen kruipruimte heeft, is het niet mogelijk om vloerisolatie te plaatsen. Bij flats met bergingen is het lastig/ niet mogelijk om vloerisolatie te plaatsen.
- Dakisolatie: is alleen toepasbaar bij woningen die direct onder een dak liggen (dit is bij bijvoorbeeld appartementen niet altijd het geval). Dakisolatie is eenvoudiger toe te passen bij platte daken dan bij schuine daken.
- Gevelisolatie: de toepasbaarheid van gevelisolatie is situatieafhankelijk. Voor spouwmuurisolatie moet de woning spouwmuren⁶² hebben. De spouwmuur moet schoon, niet vervuild en breed genoeg zijn (breder dan 2-3 cm). Naar inschatting van de woningcorporaties is het aantal resterende woningen waar een geschikte spouw aanwezig is, waarschijnlijk erg beperkt.⁶³De geschiktheid van de spouwmuur speelt een belangrijke rol. Gevelisolatie aan de buitenzijde is niet altijd mogelijk, omdat het niet altijd toegestaan wordt door de (welstandscommissie van de) gemeente. Gevelisolatie aan de binnenzijde kan wel altijd geplaatst worden, maar hier wordt de woning kleiner van, terwijl sommige woningen al relatief klein zijn. Dat is hierdoor alleen een optie bij diepe woningen.
- Zonnepanelen: op platte daken zijn zonnepanelen gemakkelijk toepasbaar, bij schuine daken (waar het ook meer zichtbaar is) zijn de panelen moeilijker toepasbaar (deels omdat woningcorporaties dan met de welstandscommissie te maken hebben). Bij appartementen is het lastig de panelen te koppelen aan individuele woningen, dus wordt de opgewekte energie gebruikt voor collectieve ruimtes.
- Zonneboilers: de toepasbaarheid van zonneboiler is zeer beperkt. Voor het plaatsen van zonneboiler moet in een woning de tapwaterinstallatie en de verwarming gescheiden van elkaar zijn. Dit is maar bij zeer weinig woningen nog het geval.

Bron: Rekenkamer Amsterdam o.b.v. *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

Case studies: vrijwel alle energiebesparende maatregelen waren zonder problemen toepasbaar
Uit de vier case studies blijkt dat vrijwel alle energiebesparende maatregelen zonder problemen toepasbaar waren in de woningen. De woningcorporaties ondervonden bijna geen technische beperkingen bij het plaatsen van de energiebesparende maatregelen. Stadgenoot moest echter wel de geplaatste mechanische ventilatie aanpassen aan de woningen. De CO₂ vraaggestuurde mechanische ventilatie die Stadgenoot in alle woningen van Bosleeuw 1 had geplaatst, waren eigenlijk bedoeld voor ééngezinswoningen en zijn voor portiek-etage woningen te zwaar. De zuigkracht van de vraaggestuurde ventilaties was te sterk voor de kleinere woningen van Bosleeuw 1.

⁶² Een spouwmuur is een muur die uit twee evenwijdige delen bestaat, een buiten- en binnenmuur ook wel buiten- en binnenblad genoemd. De open ruimte tussen de beide muren wordt de spouw genoemd.

⁶³ Rekenkamer Amsterdam o.b.v. *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

Later heeft Stadgenoot de software van de ventilatie laten aanpassen om ze geschikter te maken voor de portiek-etage woningen.⁶⁴

Conclusie: gevel-, dak- en vloerisolatie, zonnepanelen en zonneboilers niet altijd toepasbaar

In de praktijk zijn volgens de woningcorporaties niet alle energiebesparende maatregelen goed toepasbaar in alle woningen. Of een maatregel echt kan worden gerealiseerd in een woning is vaak erg situatieafhankelijk. Gevel, dak- en vloerisolatie en zonnepanelen of zonneboilers zijn niet in alle woningen toepasbaar omdat de kenmerken van de woningen zich daar niet altijd voor lenen. Zo is dakisolatie, vanzelfsprekend, alleen mogelijk bij woningen die direct onder het dak liggen (en dat is bijvoorbeeld bij appartementen lang niet altijd het geval). In het geval van gevelisolatie verschilt de toepasbaarheid sterk afhankelijk van de situatie in de woning (bijvoorbeeld de aanwezigheid van een geschikte spouw) en de vorm van isolatie (gevelisolatie aan de buitenzijde is niet altijd mogelijk). Energiebesparende maatregelen die wél goed toepasbaar zijn in vrijwel alle woningen zijn volgens de woningcorporaties het verbeteren van de installaties voor verwarming en ventilatie en het aanpakken van de aanwezige beglazing. Uit de onderzochte case studies blijken verder geen aanwijzingen dat bepaalde energiebesparende maatregelen in de praktijk moeilijker toepasbaar zijn dan andere. De woningcorporaties ondervonden bijna geen technische beperkingen bij het plaatsen van de geplande energiebesparende maatregelen.

6.4 Ingrijpendheid van energiebesparende maatregelen

Bij sommige energiebesparende maatregelen is het aanbrengen een zeer ingrijpend proces voor de bewoners, bij andere energiebesparende maatregelen valt dit weer mee. Hieronder kijken we eerst naar wat de woningcorporaties over de ingrijpendheid van afzonderlijke energiebesparende maatregelen zeggen (§ 6.4.1) en vervolgens naar de mening van de bewoners (§ 6.4.2). Ook kijken we of de kwaliteit van de informatievoorziening door de woningcorporatie van invloed is op de ervaren ingrijpendheid van een maatregel.

6.4.1 Ervaringen woningcorporaties

Allereerst gaan we in op wat de betrokken woningcorporaties aangeven over de ingrijpendheid van het aanbrengen van energiebesparende maatregelen.

De ingrijpendheid van energiebesparende maatregelen is erg situatieafhankelijk

De woningcorporaties geven aan dat de ingrijpendheid van een energiebesparende maatregel erg situatieafhankelijk is.⁶⁵ Bepaalde kenmerken van een woning bijvoorbeeld kunnen het aanbrengen van een energiebesparende maatregel ingrijpender maken. Tijdens een groepsgesprek met de Amsterdamse Federatie Woningcorporaties

⁶⁴ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

⁶⁵ Rekenkamer Amsterdam, *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

(AFWC) en woningcorporaties is aangegeven hoe ingrijpend het aanbrengproces is per energiebesparende maatregel (zie kader 6.2).⁶⁶

Kader 6.2 - Ingrijpendheid per energiebesparende maatregel

- Ruimteverwarming: CV installaties zijn relatief eenvoudig te plaatsen en niet ingrijpend. Dit geldt ook voor warm tapwater.
- Ventilatie: mechanische ventilatie is relatief eenvoudig te plaatsen en niet ingrijpend.
- Kozijnen met isolatieglas: het plaatsen van glas is niet zeer ingrijpend, bewoners hebben wel één dag last van kou (het plaatsen van glas is niet ideaal in de winter).
- Vloerisolatie: vloerisolatie is relatief eenvoudig aan te brengen, maar afhankelijk van de soort vloer kan het wel een arbeidsintensief proces zijn.
- Dakisolatie: de ingrijpendheid hangt af van de manier waarop de isolatie geplaatst wordt (via binnen- of buitenkant van de woning). Het aanbrengen van dakisolatie is ingrijpend als het via de binnenkant van de woning geplaatst wordt, er moet dan veel gesloopt worden en dat is intensief voor de bewoners. Het plaatsen van dakisolatie via de buitenkant van de woning is minder ingrijpend.
- Gevelisolatie: spouwmuurisolatie is relatief eenvoudig toe te passen en is niet ingrijpend. Gevelisolatie aanbrengen aan de buitenkant is niet heel ingrijpend. Het aanbrengen van gevelisolatie aan de binnenkant van de woning kan ingrijpend zijn voor bewoners.
- Zonnepanelen: het plaatsen van zonnepanelen is relatief eenvoudig en niet ingrijpend.

Uit kader 6.2 blijkt dakisolatie en gevelisolatie, indien toegepast via de binnenkant van de woning, het meest ingrijpend zijn om aan te brengen. Dit komt veelal doordat er veel gesloopt moet worden en dit intensief is voor de bewoners. Het plaatsen van kozijnen met isolatieglas is niet zeer ingrijpend, maar zorgt wel voor ongemak bij de bewoners op de dag dat het geplaatst wordt (in verband met de kou). Het vervangen van installaties voor verwarming en ventilatie is een relatief eenvoudige ingreep, evenals het aanbrengen van vloerisolatie en het plaatsen van zonnepanelen.

Case studies: er is geen onderscheid zichtbaar tussen maatregelen wat betreft ingrijpendheid
Volgens de woningcorporaties viel de complexiteit van de renovaties van de vier case studies mee. De toegepaste energiebesparende maatregelen zijn volgens Ymere niet ingrijpend en zijn goed uitgetest. Het plaatsen van dakisolatie via de binnenkant van de woning werd wel als ingrijpend ervaren door Ymere.⁶⁷

In alle case studies bleken de woningen er slechter aan toe te zijn dan verwacht. De slechtere staat van de woningen zorgden ervoor dat er meer werkzaamheden uitgevoerd moesten worden. Hierdoor werden de renovaties ingrijpender, zowel voor de woningcorporaties als voor de bewoners. Zo had Stadgenoot er op gerekend dat de oorspronkelijke dakisolatie in de woningen nog niet aan vervanging toe was. Tijdens de renovatie bleek dat door de lekkages door de jaren heen merendeels van de

⁶⁶ Rekenkamer Amsterdam, *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

⁶⁷ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

dakisolatie was verzaaid en niet meer werkte.⁶⁸ Bij de overige woningcorporaties viel ook de technische staat van de woningen tegen, maar dit had niet zozeer gevolgen voor het realiseren van de energiebesparende maatregelen, maar meer voor het algemene onderhoud aan het huis zoals de fundering en lateien.⁶⁹

6.4.2 Ervaringen bewoners

Naast de woningcorporaties hebben bewoners via de enquête en het groepsgesprek ook een en ander aangegeven over de ingrijpendheid van het plaatsen van energiebesparende maatregelen. We kijken in de paragraaf ook naar of de mate waarin bewoners geïnformeerd zijn over de renovatie van invloed is op de ervaren ingrijpendheid.

Bewoners ondervonden logischerwijs veel overlast van renovaties in bewoonde staat
In twee van de vier onderzochte case studies zijn de renovaties uitgevoerd in bewoonde staat (Stadgenoot en Ymere). In de overige twee case studies zijn de renovaties uitgevoerd in onbewoonde staat (De Alliantie en Eigen Haard). Bij de renovatie in de Tilanusstraat (Eigen Haard) werden terugkerende bewoners tijdelijk in een wisselwoning geplaatst. De niet terugkerende bewoners zijn verhuisd. Hierdoor hebben deze bewoners weinig overlast ondervonden van de renovatie zelf.⁷⁰ De bewoners ervoeren logischerwijs de meeste overlast bij renovaties in de bewoonde staat.

Zowel uit de enquête als uit het bewonersgesprek blijkt dat bewoners veel overlast hebben ondervonden van de renovatie. Dit wordt in de literatuur ook wel de 'hassle factor' genoemd.⁷¹ De renovatie van Bosleeuw 1 door Stadgenoot was eigenlijk te intensief om in bewoonde staat te doen. Vooral voor gezinnen was een complete renovatie⁷² te intensief en ondervonden zij veel overlast. Ook de renovatie in de Wijsgerenbuurt is in bewoonde staat uitgevoerd. De bewoners van de Wijsgerenbuurt gaven in het groepsgesprek aan tijdens het renovatieproces last te hebben gehad van geluidsoverlast, veel stof, de steigers waardoor hun huis gemakkelijk toegankelijk was voor dieven, onbegaanbare paden, ontevredenheid over de afwerking, ongemak door op bepaalde tijden thuis te moeten zijn en veroorzaakte schade.⁷³

⁶⁸ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

⁶⁹ Bij een deel van de woningen van Eigen Haard bleek de fundering poreus te zijn en moest geïnjecteerd worden. Daarnaast bleek bij de woningen van Eigen Haard dat de constructie van de balkons volledig verroest te zijn en vervangen moest worden. Bij het pand van De Alliantie bleek de achtergevel niet sterk genoeg te zijn voor balkonconstructies en moest geheel vervangen worden. Daarnaast bleek dat aan de voorkant van de woningen van De Alliantie de lateien niet voorzien waren. Zie ook: Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015 en Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag De Alliantie*, 19 november 2015.

⁷⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Verslag bewonersgesprek renovaties*, 25 november 2015.

⁷¹ IVAM UvA BV Universiteit van Amsterdam, *Staccato: Socio-economic evaluation report Het Breed Amsterdam*, 2014, p. 14-15.

⁷² De bewoners van Bosleeuw 1 hadden de keuze om ook de badkamer en de keuken te laten renoveren. Dit maakte de renovaties een stuk ingrijpender, omdat dan bijna de gehele woning gerenoveerd werd in bewoonde staat.

⁷³ Rekenkamer Amsterdam, *Verslag bewonersgesprek renovaties*, 25 november 2015.

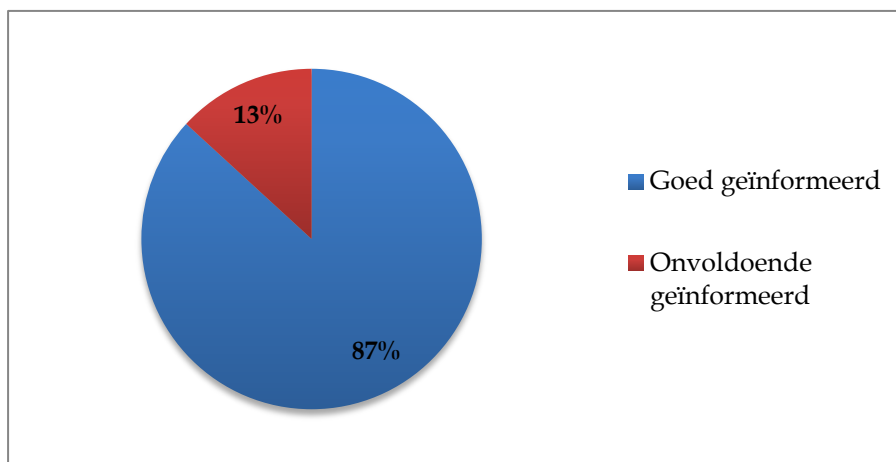
Vooral dakisolatie werd als ingrijpend ervaren door de bewoners

Met name het aanbrengen van dakisolatie werd door sommige bewoners in de Wijsgerenbuurt als ingrijpend ervaren. Een van de bewoonsters schetst dat zij met haar gezin met drie kinderen haar hele bovenverdieping (waar de slaapkamers zijn) moest leeghalen om ruimte te maken voor de werkzaamheden. “Waar laat je al die spullen?” Een andere bewoner heeft maar 28 vierkante meter en kon door gebrek aan ruimte haar spullen hoe dan ook nergens kwijt. Zij ondervonden weinig begrip bij de bouwvakkers. Ymere ging er van te voren vanuit dat zij de dakisolatie via de binnenkant van de woningen konden plaatsen. Er bestond echter vanuit de bewoners hier veel weerstand tegen en als gevolg daarvan is bij een groot aantal woningen de dakisolatie via de buitenkant geplaatst.⁷⁴

Enquête: merendeel van bewoners is tevreden over de informatievoorziening

In een enquête hebben wij de bewoners van de vier woningcomplexen gevraagd in hoeverre zij goed geïnformeerd waren over het verloop van de renovatie (figuur 6.2).

Figuur 6.2 – Tevredenheid over informatievoorziening over het verloop van de renovatie



Bron: enquête, rekenkamer, september 2015

Figuur 6.2 laat zien dat bewoners over het algemeen tevreden zijn over de informatievoorziening over het verloop van de renovatie: 87% vond dat zij goed geïnformeerd was over wat er precies ging gebeuren tijdens de renovatie.

Alle woningcorporaties informeerden de bewoners van te voren over de renovatie. Dat zijn ze ook verplicht. De gemeente Amsterdam heeft namelijk een zogeheten overeenkomst ‘Amsterdam kaderafspraken bij vernieuwing en verbetering’ met de Amsterdamse Federatie van Woningcorporaties, de Huurdersvereniging Amsterdam, de Amsterdamse stadsdelen en de gemeente Amsterdam opgesteld.⁷⁵ In de kaderafspraken is vastgelegd dat woningcorporaties bij renovaties (verandering of toevoegingen aan een woning) van minimaal 70% van de bewoners van de betreffende

⁷⁴ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Ymere*, 3 november 2015.

⁷⁵ Gemeente Amsterdam, *Amsterdamse Kaderafspraken bij vernieuwing en verbetering*, 1 oktober 2015.

woningen toestemming moeten krijgen.

De woningcorporaties informeerden de bewoners op verschillende manieren over de renovatie:

- Ymere organiseerde informatieavonden voor bewoners en verstuurde nieuwsbrieven, folders met informatie en persoonlijke informatiebrieven. In de folder van Ymere werd uitgelegd wat er verbeterd werd aan de woningen en wat het de bewoners oplevert. Verder werd in de folder ook uitgelegd waarom de woningen gerenoveerd worden, wat er gaat gebeuren (werkzaamheden) en wat dit voor de bewoners gaat betekenen (planning, wat de bewoner moet doen en akkoordverklaring).⁷⁶ Daarnaast was er een informatiepunt waar spreekuren gehouden werden.
- Stadgenoot verstuurde nieuwsbrieven en hield een informatiemarkt en verschillende bijeenkomsten. De projectvoorbereiding werd intensief uitgevoerd met de bewonerscommissie. Hierdoor werden gelijk alle wensen van de bewoners meegenomen in de voorbereiding. Stadgenoot heeft de bewoners in stappen geïnformeerd. Ook zette Stadgenoot twee bewonersbegeleiders in en werd er een presentatie gehouden over de werkzaamheden die uitgevoerd moesten worden, wat de huurverhogingen zijn en wat de overlast zou zijn.⁷⁷
- De Alliantie betrok de bewoners bij de planontwikkeling en deed individuele huisbezoeken om draagvlak en betrokkenheid van bewoners te verkrijgen. Ook was er een informatiebijeenkomst waar bewoners konden mee denken in een bewonersplatform.⁷⁸
- Eigen Haard heeft de renovatie aangekondigd via bewonersavonden en zat maandelijks met de bewonerscommissie om tafel. Eigen Haard nam de bewoners mee in het proces en de bewoners hadden inspraak op de plattegronden.⁷⁹ Verder vonden er regelmatig huisbezoeken plaats en was er wekelijks een spreekuur.⁸⁰

Groepsgesprek en tevredenheidsmetingen: wisselend beeld over informatievoorziening

Uit de tevredenheidsmetingen die woningcorporaties zelf na afloop aan bewoners voorleggen en het groepsgesprek dat wij met enkele bewoners hadden, komt een meer wisselend beeld naar voren over de informatievoorziening.

Uit de bewonerstevredenheidsenquête van Stadgenoot blijkt ook dat niet alle bewoners even tevreden zijn met de informatievoorziening. Het was niet voor alle bewoners duidelijk was welke werkzaamheden er uitgevoerd zouden worden. De helft van de respondenten vond de informatievoorziening matig.⁸¹

⁷⁶ Informatiebrochure Wijsgerenbuurt (Ymere), november 2011.

⁷⁷ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

⁷⁸ Slecht drie personen gaven aan interesse te hebben om mee te denken. De beperkte interesse kwam voort uit het feit dat een deel van de 33 woningen tijdelijk was verhuurd en die bewoners hebben geen recht op terugkeer na de renovatie. De overige huurders (15 tot 20 bewoners) waren uitgenodigd voor de informatiebijeenkomst. Definitief gespreksverslag De Alliantie, 19 november 2015.

⁷⁹ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015.

⁸⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015.

⁸¹ Stadgenoot, *Bewonerstevredenheid Bosleeuw 1*, 25 september 2013.

Uit de bewonerstevredenheidsenquête, die Ymere na afloop van de renovatie afnam, bleek dat merendeels van de bewoners in de Wijsgerenbuurt tevreden was over de informatievoorziening voor de start van de renovatie en over de communicatie tijdens de werkzaamheden. De bewoners van 153 adressen in de Wijsgerenbuurt gaven de renovatie gemiddeld het rapportcijfer 7,9.⁸² Toch kwam uit het groepsgesprek, dat wij met enkele bewoners uit voornamelijk de Wijsgerenbuurt hadden, naar voren dat de informatievoorziening volgens enkele bewoners uit de Wijsgerenbuurt vooraf niet altijd overeenkwam met hoe de renovatie daadwerkelijk verliep. Van te voren was aan de bewoners verteld dat de renovatie gemakkelijk zou zijn, maar de vier bewoners in het groepsgesprek hebben de renovatie als zeer ingrijpend ervaren.⁸³ Daarnaast hield de aannemer zich niet altijd aan de afspraken. Dat blijkt ook uit de volgende citaten:

'De aannemer had een aardige meneer als aanspreekpunt ingezet. Hij beloofde gouden bergen, maar er kwam niets van terecht. Daarmee zijn heel veel bewoners kalm gehouden. Na de oplevering was hij meteen vertrokken en er is niets meer rechtgezet.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

'De informatiebrochures waren prachtig, maar de informatie en de werkelijkheid waren twee totaal verschillende werelden.'

Een bewoner tijdens het groepsgesprek

Een vergelijking met bewoners uit de andere case studies is lastig, omdat zij niet aanwezig waren bij het groepsgesprek.

6.4.3 Conclusie: ingrijpendheid soms erg situatieafhankelijk

De ingrijpendheid van het aanbrengen van energiebesparende maatregelen is soms erg situatieafhankelijk. De kenmerken van een woning kunnen het aanbrengen van een energiebesparende maatregel meer ingrijpend of juist minder ingrijpend maken. Zo is de ervaring van de woningcorporaties dat het aanbrengen van dakisolatie en gevelisolatie, indien toegepast via de binnenkant van de woning het meeste ingrijpend is om aan te brengen. Dit komt veelal doordat er veel gesloopt moet worden en dit intensief is voor de bewoners. Het plaatsen van kozijnen met isolatieglas is niet zeer ingrijpend, maar zorgt wel voor ongemak bij de bewoners (in verband met de kou). Het plaatsen van nieuwe installaties voor ruimteverwarming of ventilatie, het aanbrengen van vloerisolatie of het plaatsen van zonnepanelen is daarentegen volgens de woningcorporaties veelal een beperkte ingreep.

In de vier case studies was er voor de woningcorporaties geen onderscheid zichtbaar tussen energiebesparende maatregelen voor wat betreft ingrijpendheid, op dakisolatie na. Dit bleek ook uit de respons op de enquête, waarbij de bewoners uit de Wijsgerenbuurt hebben aangegeven het aanbrengen van dakisolatie als zeer ingrijpend te hebben ervaren, omdat ze een deel van hun woning daarvoor leeg moesten maken.

⁸² Ymere, *Eindrapportage service calls Ymere Wijsgeren*, 12 juni 2013.

⁸³ Rekenkamer Amsterdam, *Verslag bewonersgesprek renovaties*, 25 november 2015.

Deze bewoners uit de Wijsgerenbuurt ervoeren echter ook in algemene zin veel overlast van de renovatie, onafhankelijk van de energiebesparende maatregelen.

Tot slot is onderzocht in hoeverre de informatievoorziening over de renovatie van invloed is op de ervaren ingrijpendheid van het treffen van energiebesparende maatregelen. Wat betreft de informatievoorziening over de renovatie is het merendeel van de bewoners dat de enquête heeft ingevuld tevreden. Een meer wisselend beeld komt naar voren uit de tevredenheidsmetingen van woningcorporaties en het groepsgesprek. Daaruit bleek dat het niet nakomen van afspraken en het niet aansluiten van de informatie vooraf bij de werkelijkheid maken dat bewoners de renovatie als ingrijpend ervaren. Dit gevoel van onvrede was echter niet specifiek gerelateerd aan een afzonderlijke energiebesparende maatregel.

6.5 Kosten

In deze paragraaf staan de kosten voor het plaatsen van energiebesparende maatregelen centraal. De kosten van een energiebesparende maatregel kunnen ervoor zorgen dat een bepaalde energiebesparende maatregel gemakkelijk of juist moeilijk gemeentebreed toepasbaar is. Om een goed beeld te krijgen analyseren we eerst wat de totale kosten van de renovatie zijn (§6.5.1). Vervolgens kijken we naar de gemiddelde kosten per energiebesparende maatregel op basis van een kosteninventarisatie (§6.5.2). In §6.5.3 kijken we naar wat de woningcorporaties de goedkoopste en de duurste individuele energiebesparende maatregel vinden.

6.5.1 Totale kosten renovatie

Hieronder gaan we in op de alle kosten die gemoeid zijn met de renovatie. Alle vier woningcorporaties registreren de kosten op verschillende manieren. Wij hebben de kosten zo vergelijkbaar mogelijk gemaakt.

Kader 6.3 - Werkwijze kosteninventarisatie

De kosten in deze paragraaf hebben wij geïventariseerd op basis van documenten (offertes, evaluaties, afrekenbesluiten, meerprijsbesluiten, etc.) van de woningcorporaties. Een overzicht van de kosten is besproken in een gesprek met de personen die namens de woningcorporatie betrokken waren bij de renovatie. Ook is een overzichtstabel van de kosten tussentijds teruggelegd aan de betrokken woningcorporaties om te controleren op feitelijke juistheid.

De vier corporaties registreren de kosten op verschillende wijze. Wij hebben geprobeerd de kosten zo goed mogelijk vergelijkbaar te maken. Een vergelijking valt of staat met de definitie van bepaalde begrippen. Daarom zetten we eerst uiteen wat we verstaan onder de begrippen 'directe en indirecte kosten'.

- De directe kosten van de renovaties bestaan geheel uit de aannemerssom (bouwsom en meerwerk).
- De indirecte kosten bestaan uit alle overige kosten, zoals toezichthouderkosten, advieskosten, onderzoekskosten, asbestsanering, en (verhuiskosten)vergoedingen. De indirecte kosten zijn opgedeeld in voorbereidingskosten en bijkomende kosten. De

voorbereidingskosten bevatten alle kosten voor onderzoeken en adviezen, het opstellen van plannen en ontwerpen en voorbereidende werkzaamheden.⁸⁴ Alle overige kosten, zoals kosten voor toezichters, vergoedingen en heffingen zijn ondergebracht in de bijkomende kosten

De kosten hangen sterk af van hoe ingrijpend de renovatie was

Hieronder worden in tabel 6.1 de directe en de indirecte kosten weergegeven per case study.

Tabel 6.1- Directe en indirecte kosten van de totale renovaties in de vier case studies

Omschrijving	De Alliantie	Eigen Haard	Stadgenoot	Ymere
Aantal woningen	33	16	179	252
Soort renovatie	Onbewoonde staat	Onbewoonde staat	Bewoonde staat	Bewoonde staat
Directe kosten	€ 2.677.849	€ 1.861.136	€ 9.549.000	€ 5.276.797
<i>Bouwkosten</i>	€ 2.304.412	€ 1.829.956	€ 9.283.000	€ 5.276.797
<i>Aanvullende werkzaamheden</i>	€ 373.437	€ 31.180	€ 266.000	<i>n.v.t.</i>
Indirecte kosten	€ 589.191	€ 753.001	€ 850.000	€ 422.144
<i>Voorbereidingskosten</i>	€ 335.201	€ 204.774	€ 556.000	€ 27.300
<i>Bijkomende kosten</i>	€ 253.990	€ 584.227	€ 294.000	€ 394.844
Directe kosten per woning	€ 81.147	€ 116.321	€ 53.346	€ 20.940
Indirecte kosten per woning	€ 17.854	€ 47.063	€ 4.749	€ 1.675
Totale kosten per woning	€ 99.001	€ 163.384	€ 58.095	€ 22.615

Bron: rekenkamer o.b.v. documenten aangeleverd door woningcorporaties, stand 1 december 2015

De kosten voor ingrijpende renovaties (De Alliantie en Eigen Haard) zijn twee tot zeven keer zo hoog als de kosten voor de minder ingrijpende renovaties⁸⁵. De directe en indirecte kosten verschillen per woningcorporatie door het soort renovatie en het aantal toegepaste energiebesparende maatregelen. De renovaties van De Alliantie en Eigen Haard betreffen complete renovaties in onbewoonde staat. De renovaties van Stadgenoot en Ymere zijn minder ingrijpende renovaties in bewoonde staat en dat zorgt er ook voor dat de (directe) kosten voor de renovatie bij deze corporaties lager zijn.

Tegenover de kosten van de renovatie kunnen hogere huurinkomsten en inkomsten uit subsidieregelingen staan. De balans tussen kosten en inkomsten bepaalt uiteindelijk het rendement. Gevraagd naar of de renovatie rendabel was voor de woningcorporaties geven twee van de vier corporaties aan dat de renovatie rendabel was. De overige twee bleken onrendabel te zijn. Het is niet zo dat naarmate renovaties

⁸⁴ Grond gereed maken voor bouwwerk, steigers plaatsen, e.d.

⁸⁵ De totale kosten per woning van Ymere en Stadgenoot vergeleken met de kosten van Eigen Haard en De Alliantie.

ingrijpender zijn ze ook eerder meer rendement opleveren. Van de vier case studies is zowel een zeer ingrijpende als een minder ingrijpende renovatie onrendabel.

6.5.2 Kosten per energiebesparende maatregel

Voor de gemeentebrede toepasbaarheid van individuele energiebesparende maatregelen zijn met name de gemiddelde kosten per maatregel van belang. In deze paragraaf worden op basis van onze kosteninventarisatie de kosten per energiebesparende maatregel weergegeven.

Kosteninventarisatie: laagste kosten bij spouwmuurisolatie en plaatsen ventilatie

Voor de vier case studies hebben we de kosten van de energiebesparende maatregelen geïnventariseerd. De kosten bestaan alleen uit de directe kosten. In de tabel hieronder worden de totale kosten per energiebesparende maatregel per woning weergegeven. De kosten voor energiebesparende maatregelen van De Alliantie waren niet te achterhalen en hebben we niet opgenomen in tabel 6.2.⁸⁶

Tabel 6.2 - Gemiddelde directe kosten per maatregel per woning

Directe kosten per maatregel	Eigen Haard	Stadgenoot	Ymere
Gevelisolatie (voorzetwanden)	€ 4.863	n.v.t.	n.v.t.
Gevelisolatie (spouwmuurisolatie)	n.v.t.	n.v.t.	€ 425
Gevelisolatie (buitenzijde)	n.v.t.	€ 3.842	n.v.t.
Vloerisolatie	€ 1.833	n.v.t.	n.v.t.
Dakisolatie ⁸⁷	€ 5.562	n.v.t.	€ 7.412
Kunststof kozijnen incl. isolatieglas	€ 4.515	€ 3.046	n.v.t.
Houten kozijnen incl. isolatieglas	€ 6.594	n.v.t.	€ 6.819
CO ² vraaggestuurde mechanische ventilatie ⁸⁸	€ 955	€ 1.153	n.v.t.
Mechanische ventilatie	€ 924	n.v.t.	n.v.t.
Climarad	€ 6.725	n.v.t.	n.v.t.
HR ketel ⁸⁹	€ 3.968	€ 4.842	€ 4.728
Zonnepanelen	n.v.t.	€ 2.331	n.v.t.

Bron: rekenkamer o.b.v. cijfers aangeleverd door de woningcorporaties, 1 december 2015.

Uit tabel 6.2 blijkt dat de laagste kosten zichtbaar waren bij het aanbrengen van gevelisolatie (spouwmuurisolatie - € 425) en mechanische ventilatie (circa € 1.000). De kosten voor gevelisolatie zijn erg afhankelijk van de manier van isoleren: als geen

⁸⁶ Ten tijde van de renovatie werden de kosten voor de maatregelen niet gesplitst van de algemene kosten. Tegenwoordig worden 'energetische kosten' apart weergegeven.

⁸⁷ De kosten voor dakisolatie zijn situatieafhankelijk. Bij het plaatsen van dakisolatie via de binnenkant van de woning zijn de kosten hoger.

⁸⁸ De kosten van de mechanische ventilatie zijn van de gehele installatie, inclusief het aanleggen van de kanalen. Indien er al kanalen aanwezig zijn in de woning, is het plaatsen van een mechanische ventilatie aanzienlijker goedkoper.

⁸⁹ De kosten voor de HR ketel zijn van de gehele installatie, i.e. inclusief radiatoren en gasrookafvoer.

spouwmuurisolatie mogelijk is, wordt het isoleren van de gevel al snel veel duurder. Gevelisolatie door middel van voorzetwanden is gebruikt in de Tilanusstraat en komt bij de case studies als de duurste soort gevelisolatie naar voren. Mechanische ventilatie is een relatief goedkope energiebesparende maatregel die gemakkelijk is aan te brengen. Uit de case studies komen tot slot Climarad, houten kozijnen met isolatieglas en dakisolatie naar voren als de meest dure maatregelen. Bij isolatieglas speelt mee dat het bij de case studies altijd tegelijk met nieuwe kozijnen werd geplaatst en dat het gebruikte materiaal daarbij van grote invloed is op de uiteindelijke kosten.

Een meer gedetailleerde bespreking van de verschillen tussen woningcorporaties is in kader 6.4 opgenomen.

Kader 6.4 - Vergelijking van kosten tussen woningcorporaties

Wanneer we de vier woningcorporaties uit de case studies qua kosten met elkaar vergelijken, is te zien dat bij enkele energiebesparende maatregelen de kosten sterk verschillen. Dit geldt voornamelijk voor dakisolatie en kunststof kozijnen inclusief isolatieglas:

- De kosten voor kunststof kozijnen inclusief isolatieglas zijn bij Eigen Haard (Tilanusstraat) hoger dan bij Stadgenoot (Bosleeuw 1). Een reden hiervoor kan zijn dat Eigen Haard meer m² aan kozijnen met isolatieglas heeft geplaatst. Stadgenoot heeft namelijk alleen de voorgevel en kopgevel voorzien van nieuwe kozijnen met isolatieglas en Eigen Haard de gehele woning.
- De kosten voor dakisolatie zijn bij Ymere (Wijsgerenbuurt) hoger dan bij Eigen Haard (Tilanusstraat). Een reden hiervoor kan zijn dat Ymere dakisolatie heeft geplaatst in bewoonde staat en hierdoor veel kosten heeft gemaakt aan herstelwerk aan de binnenzijde van de woning.
- De kosten voor HR ketels liggen rond de € 4.000 per woning. Er is hier geen sprake van sterk afwijkende bedragen bij het vergelijken van de kosten van de woningcorporaties. Hetzelfde geldt voor de CO₂ vraaggestuurde mechanische ventilatie en houten kozijnen inclusief isolatieglas.

Voor de overige energiebesparende maatregelen is het niet mogelijk de kosten van de woningcorporaties te vergelijken. De Climarad is alleen door Eigen Haard toegepast en de zonnepanelen zijn alleen door Stadgenoot toegepast. Gevelisolatie is door meerdere woningcorporaties toegepast, maar elke woningcorporatie heeft een andere methode gebruikt waardoor de kosten niet vergelijkbaar zijn. Tot slot is vloerisolatie door zowel Eigen Haard als De Alliantie geplaatst, maar wij missen informatie van De Alliantie waardoor het niet mogelijk is de kosten te vergelijken.

6.5.3 Ervaringen van woningcorporaties over de kosten

In aanvulling op de hiervoor gepresenteerde kosteninventarisatie zijn wij ook bij de woningcorporaties nagegaan wat hun ervaringen zijn met de kosten van de verschillende energiebesparende maatregelen.

Woningcorporaties vinden isolatie een dure energiebesparende maatregel

Gevraagd naar de meest dure energiebesparende maatregelen wordt vooral isolatie door de woningcorporaties genoemd. Ymere beschouwt op basis van haar ervaring dakisolatie als de duurste energiebesparende maatregel. Het plaatsen van de dakisolatie leek in de praktijk complexer dan verwacht. Daarnaast kwam de woningcorporatie er niet onderuit om extra kosten te maken bij het isoleren van de daken, zoals de kosten voor de afwerking en herstelwerkzaamheden binnen de woningen.⁹⁰ Stadgenoot beschouwt op basis van haar ervaring schilisolatie als de duurste energiebesparende maatregel. Gevelisolatie is het duurst, gevolgd door dak- en vloerisolatie.⁹¹ Eigen Haard vindt de Climarad de duurste energiebesparende maatregel: een Climarad is veel duurder dan een HR ketel. Eigen Haard had €21.000 aan meerwerk door de Climarads in acht woningen te plaatsen.⁹²

Spouwmuurisolatie en CV-ketels zijn de goedkoopste energiebesparende maatregelen

Wat betreft goedkope energiebesparende maatregelen beschouwt Ymere spouwmuurisolatie als de goedkoopste maatregel, omdat dit relatief simpel en goedkoop is om aan te brengen. Stadgenoot beschouwt energiebesparende installaties (zoals CV of ventilatie) als de goedkoopste maatregelen. Wat betreft Eigen Haard beschouwt zij mechanische ventilatie⁹³ en CV-ketels als vrij eenvoudige installaties die niet veel kosten.

Kosten van energiebesparende maatregelen vaak erg situatieafhankelijk

De woningcorporaties merken ook op dat de werkelijke kosten van een energiebesparende maatregel erg situatieafhankelijk zijn en daardoor moeilijk te veralgemeniseren. In het geval van gevelisolatie was dit al in tabel 6.2 zichtbaar door de grote verschillen in kosten afhankelijk van de soort gevelisolatie. In het geval dat spouwmuurisolatie niet mogelijk is, wordt gevelisolatie veel duurder (van € 4.000 tot € 5.000 in tabel 6.2). Ook de kosten van dakisolatie kunnen volgens de woningcorporaties sterk uiteenlopen afhankelijk van de noodzakelijke methode: als een dak van binnen-uit moet worden geïsoleerd dan is het kostbaar, als het dak van buitenaf kan worden aangepakt dan kunnen de kosten juist lager uitvallen. Het aanbrengen van mechanische ventilatie zou volgens de woningcorporaties nog goedkoper kunnen als in de woning al geschikte rookkanalen aanwezig zijn. Vloerisolatie (bijna € 2.000 in tabel 6.2) kan volgens hen ook goedkoper als de aanwezige vloer en kruipruimte zich lenen voor een minder arbeidsintensieve werkwijze. Het plaatsen van HR ketels komt in tabel 6.2 vrij kostbaar over (van € 4.000 tot € 5.000), terwijl de ervaring juist is dat dit vaak een vrij betaalbare ingreep is (rond de € 2.000) als er sprake is van een woning waarbij al radiatoren aanwezig zijn (en dus geen sprake is van een gas- of oliegestookte kachel waarbij deze radiatoren nog moeten worden geïnstalleerd).⁹⁴

⁹⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Ymere*, 3 november 2015.

⁹¹ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

⁹² Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Eigen Haard*, 17 november 2015.

⁹³ Dit geldt voor de mechanische ventilatie en de CO₂ vraaggestuurde mechanische ventilatie.

⁹⁴ Gespreksverslag AFWC, 26 januari 2016.

6.5.4 Conclusie: spouwmuurisolatie en ventilatie goedkoopst

Uit de kosteninventarisatie komen spouwmuurisolatie en mechanische ventilatie als de goedkoopste maatregelen naar voren. Op basis van de kosteninventarisatie bij onze vier case studies blijkt dat Climarad, houten kozijnen met isolatieglas en dakisolatie de meest dure maatregelen zijn. Dit komt deels overeen met de opvattingen van de woningcorporaties. Het merendeel van de woningcorporatie heeft de ervaring dat isolatie van dak of gevel een relatief dure maatregel is. Een belangrijke kanttekening is dat de woningcorporaties aangeven dat de werkelijke kosten per energiebesparende maatregel sterk afhankelijk zijn van de situatie. Een maatregel kan soms aanzienlijk goedkoper (of duurder) uitvallen als bepaalde kenmerken of voorzieningen in een woning aanwezig zijn.

6.6 Rol van de gemeente

In deze paragraaf staat de rol van gemeente bij het plaatsen van energiebesparende maatregelen centraal. De gemeente kan het realiseren van energiebesparende maatregelen immers stimuleren, bijvoorbeeld via subsidies, dan wel belemmeren, bijvoorbeeld via bureaucratie en regels. Om na te gaan in hoeverre van de rol van de gemeente een stimulerende dan wel een belemmerende factor uitgaat, kijken we hierna naar de ervaringen in de praktijk met gemeentelijke subsidies voor specifieke energiebesparende maatregelen (§6.6.1) en de betrokkenheid tijdens de renovatie (§6.6.2).

6.6.1 Ervaring met gemeentelijke subsidies

Voor dit onderzoek zijn we nagegaan in hoeverre de gemeente Amsterdam gebruik maakt van subsidieregelingen om het realiseren van specifieke energiebesparende maatregelen te stimuleren en wat de ervaringen daarmee zijn. Hierbij hebben we zowel gekeken naar de subsidies voor niet-corporatiewoningen als voor corporatiewoningen.

Zeer beperkte ervaring met subsidiëren specifieke maatregelen bij niet-corporatiewoningen

De gemeente Amsterdam stimuleert niet uitsluitend het energiezuinig maken van corporatiewoningen, maar richt zich met verschillende regelingen ook op woningen in privébezit of in de vrije sector verhuur. Echter, het aantal regelingen dat zich richt op het stimuleren van specifieke energiebesparende maatregelen bij niet-corporatiewoningen is zeer beperkt. De uitkomsten van een recente gemeentelijke evaluatie van deze regelingen zijn in kader 6.5 kort samengevat.

Kader 6.5 - Evaluatie van gemeentelijke subsidies voor specifieke energiebesparende maatregelen bij niet-corporatiewoningen

Uit een recente gemeentelijke evaluatie van de regelingen voor verduurzaming van de woningvoorraad blijkt dat gemeente slechts twee regelingen had waarbij specifieke energiebesparende maatregelen via een subsidie gestimuleerd werden, namelijk: 1) de subsidie Woningisolatie en 2) de subsidie ZonXL (zonnepanelen).

De belangrijkste constatering bij de subsidie Woningisolatie was dat in 1.100 gevallen er in totaal € 0,6 miljoen subsidie is verstrekt om woningen te isoleren, maar dat de doelgroep aangeeft deze subsidie niet zo interessant te vinden vanwege het lage percentage van de werkelijke kosten dat subsidiabel is (15%). In het geval van de subsidie ZonXL betreft het een zeer kleine regeling waarop slechts in een zeer korte periode (4 maanden in 2014) een beroep kon worden gedaan. Uiteindelijk zijn 116 aanvragen gedaan en is er € 123.000 aan subsidie verstrekt.⁹⁵

Geen subsidieregelingen voor specifieke maatregelen bij woningcorporaties

Ook ten aanzien van corporatiewoningen blijken er geen subsidieregelingen te zijn die zich richten op uitsluitend een specifieke energiebesparende maatregel. In het verleden heeft de gemeenteraad wel de wens uitgesproken een specifieke maatregel (vloerisolatie) bij huurwoningen te willen subsidiëren.⁹⁶ Dit amendement mondde weliswaar uit in een plan van aanpak waarbij € 1,25 miljoen subsidie zou worden verstrekt om vloerisolatie bij 700 woningen aan te brengen, maar verkreeg niet de instemming van de Gemeenteraad. De belangrijkste overwegingen daarbij waren dat het aantal woningen dat zou worden aangepakt te klein was en dat de keuze voor deze specifieke isolatietechniek te beperkend zou werken.⁹⁷ Een definitieve invulling van deze regeling is op dit moment nog niet gevonden. Stimulering van het energiezuinig maken van corporatiewoningen verloopt tot op heden via de generieke labelstappensubsidie die onderwerp was van het oorspronkelijke rekenkameronderzoek.

In tabel 6.4 is weergegeven voor de vier case studies van welke subsidies gebruik is gemaakt. Hieruit blijkt ook dat ten aanzien van subsidie voor energiebesparing er uitsluitend gebruik is gemaakt van de labelstappensubsidie. De verkregen subsidies in het kader van de subsidie 'Gevelsanering' en 'Beter verbeteren' hebben geen directe relatie met energiebesparing, maar met maatregelen tegen verkeerslawaaï en het behoud van historische gevels.⁹⁸

⁹⁵ Gemeente Amsterdam, Evaluatie regelingen verduurzaming woningvoorraad, 2 juni 2015

⁹⁶ Amendement van het raadslid mevrouw Combrink inzake de Kadernota 2014 (warme voeten voor Amsterdammers), juli 2013.

⁹⁷ Brief wethouder Ivens, Warme voeten – isolatie begane grond vloeren (8 oktober 2014) en Motie van de raadsleden de heer Van Dantzig en de heer Peters inzake de brief van de wethouder Bouwen en Wonen, getiteld: 'Warme voeten – isolatie begane grondvloeren' (aanpassing plan van aanpak Warme Voeten), 26 november 2014.

⁹⁸ De subsidie Gevelsanering is gericht op het treffen van maatregelen om verkeerslawaaï bij woningen te verminderen en de subsidie Beter Verbeteren richt zich op het behoud en herstel van architectonisch waardevolle panden (bron: www.amsterdam.nl).

Tabel 6.4 - Ontvangen subsidies bij de onderzochte case studies

Inkomsten subsidies	De Alliantie	Eigen Haard	Stadgenoot	Ymere
Labelstappensubsidie	€ 371.950	€ 177.140	€ 1.771.200 ⁹⁹	€ 525.400
Subsidie Gevelsanering	€ 56.331	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Subsidie Beter Verbeteren	n.v.t.	€ 36.800	n.v.t.	n.v.t.

Bron: rekenkamer o.b.v. cijfers aangeleverd door de woningcorporaties, 1 december 2015.

6.6.2 Ervaringen met betrokkenheid gemeente bij renovaties

Aan de hand van de vier case studies is de woningcorporaties gevraagd naar hun positieve en negatieve ervaringen ten aanzien van gemeentelijke betrokkenheid bij de renovaties.

De mate van betrokkenheid van de gemeente is beperkt en varieert

De mate van betrokkenheid van de gemeente bij het plaatsen van energiebesparende maatregelen was beperkt en verschilde per case study. De betrokkenheid van de gemeente varieert van het afgeven van vergunningen en subsidies (alle case studies) tot het formuleren van vernieuwingsplannen voor buurten (Bosleeuw1, Tilanusstraat en Indische buurt). Bij Ymere was de gemeente alleen betrokken bij het afgeven van de vergunningen en de subsidies. Bij de andere drie case studies was de betrokkenheid van de gemeente groter.

- Stadgenoot heeft samen met Stadsdeel West een samenwerkingsovereenkomst voor het vernieuwingsplan Bosleeuw Midden opgesteld. In het vernieuwingsplan staat wat Stadgenoot moet en wil bereiken. Omdat hier ook een deel sloopnieuwbouw in zit, is er afstemming nodig met de gemeente.
- Bij de renovatie in de Tilanusstraat van Eigen Haard was er een projectleider van de gemeente die als aanspreekpunt fungeerde tijdens de renovatie. De projectleider heeft onder andere Eigen Haard begeleid bij de peildatum en bewaakte de omgang met de bewoners. Daarnaast was de gemeente erop gericht op de wijken op alle fronten te verbeteren. De projectleider attendeerde Eigen Haard erop dat er particuliere woningen waren waar de fundering niet was hersteld, maar wel tegen de panden van Eigen Haard lagen en gaf aan dat hier subsidies voor zijn. De projectleider stimuleerde Eigen Haard om in dialoog te gaan met deze bewoners om samen de woningen te verbeteren. Eigen Haard gaf echter wel aan dat dit het enige project was waar de gemeente zo intensief bij betrokken was.

⁹⁹ Bij Stadgenoot zijn de inkomsten uit de labelstappensubsidie voor deze specifieke renovatie niet bekend. In de aanvraag van Stadgenoot voor de labelstappensubsidie zaten verschillende projecten, het is dus moeilijk na te gaan wat precies het bedrag is dat Stadgenoot heeft ontvangen voor de renovatie. Op basis van de het dechargebesluit hebben wij een inschatting gemaakt van de ontvangen labelstappensubsidie. Uit het dechargebesluit is af te leiden de meeste woningen oorspronkelijk label F of G hadden. Na de renovatie zijn de woningen label A of B geworden. 152 woningen zijn label A, 26 woningen label B en één woning label F. Wij zijn er vanuit gegaan dat alle woningen label F hadden. In totaal zijn er 864 labelstappen gemaakt. Per labelstap ontving Stadgenoot €2.050. Dit resulteert in een subsidiebedrag van €1.771.200. (NB. Het plafond voor de labelstappensubsidie voor Stadgenoot is €4.574.003 per half jaar (*Subsidieverordening Verbetering Eenerdieindex 2011*). Aangezien Stadgenoot meerdere projecten tegelijkertijd uitvoert, is het mogelijk dat Stadgenoot niet het totale bedrag heeft ontvangen van €1.771.200 als het plafond al bereikt was).

- Bij de renovatie in de Indische buurt zat de gemeente in het programmateam en stuurgroep voor de Indische buurt. Er was een convenant 'Vernieuwing Indische Buurt 2007-2010' tussen de gemeente en enkele woningcorporaties opgesteld: het idee van Kamers van Kansen was opgenomen in het jaarprogramma van het convenant. Daarnaast heeft De Alliantie een veiligheids- en doorstromingsplan (VHDC plan: Veiligheid, Doorstroming, Hinder en Communicatie) geschreven met de gemeente, zodat er maatregelen getroffen konden worden om de doorstroom in de straat tijdens de bouw te waarborgen.

Over het algemeen verloopt de samenwerking met de gemeente goed

Woningcorporaties en de gemeente werken veelal samen bij renovaties. De samenwerking met de gemeente verliep niet altijd goed. Eigen Haard geeft aan dat het contact met de gemeente goed is verlopen, maar dat de wachttijden bij aanvragen voor vergunningen soms lang zijn. Stadgenoot geeft aan dat de projectmanager van de gemeente veel begrip had en meewerkend was. Echter bij de uitvoerende afdelingen liep het minder soepel. Zo waren gemaakte afspraken niet bekend bij deze afdelingen en was er meer weerstand. Als voorbeeld noemt Stadgenoot de kapvergunningen. Ondanks dat Stadgenoot ruim van te voren de gemeente hierover had geïnformeerd, zorgde dit er niet ervoor dat de procedures soepeler verliepen.¹⁰⁰ De woningcorporaties geven verder aan dat de samenwerking met de gemeente goed verloopt mede komt doordat de woningcorporaties anticiperen op de gestelde eisen van de gemeente. Zo weten woningcorporaties wat wel en niet moeilijk ligt bij de welstandscommissie en anticiperen hierop om zo confrontaties met de gemeente uit de weg te gaan. Daarbij wordt met name het afzien van het aanbrengen van gevelisolatie aan de buitenzijde of het plaatsen van kunststofkozijnen genoemd.¹⁰¹

6.6.3 Conclusie: rol van de gemeente heeft nauwelijks effect op haalbaarheid specifieke energiebesparende maatregelen

Ten aanzien van de haalbaarheid van specifieke energiebesparende maatregelen lijkt de rol van de gemeente, zowel in positieve als in negatieve zin, erg beperkt te zijn. Tot op heden is er niet of nauwelijks sprake van subsidiëring van specifieke energiebesparende maatregelen. Wel is vermeldenswaardig dat het tot op heden nog niet is gelukt om een raadsinitiatief om specifiek vloerisolatie te subsidiëren een nadere invulling te geven. Ook uit de betrokkenheid van de gemeente bij de renovaties blijkt geen sterke negatieve of positieve invloed uit te gaan op de haalbaarheid van specifieke energiebesparende maatregelen. Over het algemeen wordt de samenwerking met de gemeente door de woningcorporaties als positief ervaren. Daarbij wordt wel de kanttekening geplaatst dat de woningcorporaties terughoudend zijn om in hun plannen gevelisolatie aan de buitenkant of het plaatsen van kunststof kozijnen op te nemen.

¹⁰⁰ Rekenkamer Amsterdam, *Definitief gespreksverslag Stadgenoot*, 10 november 2015.

¹⁰¹ Rekenkamer Amsterdam, *Gespreksverslag Amsterdamse Federatie Woningcorporaties*, 26 januari 2016.

6.7 Conclusie

In dit hoofdstuk is aan de hand van de vier case studies en interviews met deskundigen onderzocht welke in hoeverre de verschillende energiebesparende maatregelen gemeentebreed toepasbaar zijn. Daarbij is expliciet onderzocht in hoeverre woningen zich lenen voor het toepassen van energiebesparende maatregelen, hoe complex de benodigde ingreep is en welke kosten daarmee gemoeid zijn. Tot slot is ook gekeken in hoeverre de gemeente bij verschillende energiebesparende maatregelen een stimulerende dan wel een remmende invloed heeft.

Gevel-, dak- en vloerisolatie, zonnepanelen en zonneboilers niet in alle woningen toepasbaar

In de praktijk zijn volgens de woningcorporaties niet alle energiebesparende maatregelen goed toepasbaar in alle woningen. Of een maatregel echt kan worden gerealiseerd in een woning is vaak erg situatieafhankelijk. Gevel, dak- en vloerisolatie en zonnepanelen of zonneboilers zijn niet in alle woningen toepasbaar, omdat de kenmerken van de woningen zich daar niet altijd voor lenen. Zo is dakisolatie, vanzelfsprekend, alleen mogelijk bij woningen die direct onder het dak liggen (en dat is bijvoorbeeld bij appartementen lang niet altijd het geval). In het geval van gevelisolatie verschilt de toepasbaarheid sterk afhankelijk van de situatie in de woning (bijvoorbeeld de aanwezigheid van een geschikte spouw) en de vorm van isolatie (gevelisolatie aan de buitenzijde is bijvoorbeeld niet altijd mogelijk vanwege welstandseisen). Energiebesparende maatregelen die wél goed toepasbaar zijn in vrijwel alle woningen zijn volgens de woningcorporaties het verbeteren van de installaties voor verwarming en ventilatie en het aanpakken van de aanwezige beglazing. Uit de onderzochte case studies blijken verder geen aanwijzingen dat bepaalde energiebesparende maatregelen in de praktijk moeilijker toepasbaar zijn dan andere. De woningcorporaties ondervonden bijna geen technische beperkingen bij het plaatsen van de geplande energiebesparende maatregelen.

Aanbrengen dak- en gevelisolatie kan erg ingrijpend zijn

De ingrijpendheid van het aanbrengen van energiebesparende maatregelen is soms erg situatieafhankelijk. Zo is de ervaring van de woningcorporaties dat het aanbrengen van dakisolatie en gevelisolatie, indien toegepast via de binnenkant van de woning het meeste ingrijpend is om aan te brengen. Dit komt veelal doordat er veel gesloopt moet worden en dit intensief is voor de bewoners. Het plaatsen van kozijnen met isolatieglas is niet zeer ingrijpend, maar zorgt wel voor ongemak bij de bewoners (in verband met de kou). Het plaatsen van nieuwe installaties voor ruimteverwarming of ventilatie, het aanbrengen van vloerisolatie of het plaatsen van zonnepanelen is daarentegen volgens de woningcorporaties veelal een beperkte ingreep.

Kosten energiebesparende maatregelen erg situatieafhankelijk

Uit de kosteninventarisatie komen spouwmuurisolatie en mechanische ventilatie als de goedkoopste maatregelen naar voren. Dit komt deels overeen met de opvattingen van de woningcorporaties. Het merendeel van de woningcorporaties heeft de ervaring dat isolatie van dak of gevel een relatief dure maatregel is. Een belangrijke

kanttekening is dat de woningcorporaties aangeven dat de werkelijke kosten per energiebesparende maatregel sterk afhankelijk zijn van de situatie. Een maatregel kan soms aanzienlijk goedkoper (of duurder) uitvallen als bepaalde kenmerken of voorzieningen in een woning aanwezig zijn (of niet aanwezig zijn).

Rol van de gemeente heeft geen effect op afzonderlijke energiebesparende maatregel

Bij de vier case studies zien we dat de rol van de gemeente ten aanzien van specifieke energiebesparende maatregelen, zowel in positieve als in negatieve zin, erg beperkt is. Tot op heden is er niet of nauwelijks sprake van subsidiëring van specifieke energiebesparende maatregelen. Ook is het nog niet gelukt om een raadsinitiatief om specifiek vloerisolatie te subsidiëren een nadere invulling te geven.

Uit de betrokkenheid van de gemeente bij de renovaties blijkt geen sterke negatieve of positieve invloed uit te gaan op de toepasbaarheid van specifieke energiebesparende maatregelen. Over het algemeen wordt de samenwerking met de gemeente door de woningcorporaties als positief ervaren. Daarbij wordt wel de kanttekening geplaatst dat de woningcorporaties anticiperen op de regels van de welstandscommissie.

7 Conclusie

Met dit onderzoek zijn wij nagegaan in hoeverre er specifieke energiebesparende maatregelen zijn te identificeren waarmee meer effect op het energieverbruik kan worden gesorteerd dan met de generieke labelstappensubsidie. Er kunnen natuurlijk ook andere redenen zijn om bepaalde maatregelen in woningen aan te brengen, zoals het verhogen van het wooncomfort, veiligheid of de kwaliteit van een woning. In dit onderzoek staat echter het effect op het energieverbruik centraal. Wij hebben echter niet alleen onderzocht welke effecten op het energieverbruik zichtbaar zijn, maar ook in hoeverre de verschillende maatregelen zich lenen voor een gemeentebrede toepassing: zijn maatregelen bij veel woningen toepasbaar, eenvoudig te realiseren en niet al te duur? Hierna vatten wij de belangrijke uitkomsten en conclusies van dit onderzoek samen. Afsluitend worden de bevindingen per maatregel in tabel 7.1 gepresenteerd.

Ten aanzien van het effect op het energieverbruik van specifieke energiebesparende maatregelen past het om enige voorzichtigheid te betrachten bij het interpreteren van de uitkomsten van deze studie. De informatiebronnen die zijn gebruikt voor het onderzoeken van het effect van maatregelen op het werkelijke energieverbruik kennen beperkingen. In het bijzonder bleek uit de analyses van de informatie zoals die over woningen is bijgehouden in de SHAERE database dat informatie soms ontbrak en in andere gevallen niet altijd juist was. Hierdoor kan niet worden uitgesloten dat deze onvolkomenheden een verstorende werking hebben op de uitkomsten van deze studie. Hoewel de studie zich hierdoor niet leent voor het doen van heel precieze uitspraken, zien wij wel voldoende aanknopingspunten voor een analyse op hoofdlijnen.

In algemene zin vertoont het beeld bij de onderzochte energiebesparende maatregelen ook grote overeenkomsten met de eerdere uitkomsten ten aanzien van de generieke energielabels: het werkelijk energieverbruik van oudere of kwalitatief mindere vormen van installaties, isolatie en beglazing ligt vaak veel lager dan theoretisch verondersteld en het werkelijke effect van een verbetering valt dan ook navenant lager uit. Bewonersgedrag en verbetering van het wooncomfort lijkt daarbij wederom een belangrijke verklarende factor te zijn. De waardering voor het wooncomfort in de gerenoveerde woningen is bij geënquêteerde bewoners dan ook sterk toegenomen. Vermeldenswaardig is, gezien het belang van bewonersgedrag, dat geënquêteerden aangeven graag meer informatie te willen over het energiezuinig gebruik van hun woning. De woningcorporaties onderschrijven de indruk dat bewoners het moeilijk vinden om hun woning energiezuinig te gebruiken (soms ook omdat installaties moeilijk 'juist' zijn te bedienen). Tegelijkertijd is het volgens hen ook erg lastig om bewoners te bereiken met voorlichting.

Het startpunt voor onze huidige analyse is een inventarisatie van de mate waarin bepaalde energiebesparende maatregelen zijn genomen in de periode 2011 – 2014. Hieruit bleek dat de meest voorkomende ingreep het vervangen van de installaties

voor ruimteverwarming en warm tapwater was: vaak ging het daarbij om het plaatsen van een HR107 ketel. Een andere veelvoorkomende ingreep is het vervangen van het aanwezige glas. Het verbeteren van de isolatie van de woning (en in het bijzonder dak- en vloerisolatie) komt daarentegen veel minder voor. Het plaatsen van zonneboilers kom zelden voor.¹⁰² Vermeldenswaardig is verder dat als naar ruim 173.000 woningen per eind 2014 wordt gekeken, het opvalt dat bij het grootste deel van de woningen inmiddels sprake is van een HR107 ketel en dat enkel glas bijna niet meer voorkomt. Gevelisolatie komt echter veel minder vaak voor: volgens SHAERE is bij ruim 100.000 woningen nog sprake van een ongeïsoleerde gevel.

Uit het onderzoek naar het effect op het energieverbruik blijkt verder dat bij geen van de onderzochte energiebesparende maatregelen sprake is van een duidelijke en robuuste trendmatige vermindering van het energieverbruik. Het is zelden een kwestie van 'meer is beter' waarbij het steeds verder verbeteren van installaties, isolatie en beglazing stelselmatig leidt tot meer energiebesparing. Dit is bijvoorbeeld zichtbaar bij het aanpakken van beglazing waarbij het vervangen van enkel glas wel effect lijkt te hebben, maar het vervangen van dubbel glas weer niet in alle gevallen. Ook bij installaties voor ruimteverwarming lijkt het effect erg afhankelijk van de precieze ingreep: het vervangen van een gaskachel kan zelfs leiden tot een stijging in het energieverbruik. Bij dakisolatie is pas een daling in het energieverbruik zichtbaar als er sprake is van een 'goed geïsoleerd' dak.

Opvallend is dat we wel een trend zien bij gevelisolatie en bij vloerisolatie. Eén van de analyses die voor dit onderzoek is uitgevoerd, is een vergelijking van het werkelijke energieverbruik tussen woningen waar verschillende mate van isolatie aanwezig is (bij de andere analyses is nagegaan welk effect het aanbrengen van een maatregel had op het energieverbruik). Bij deze analyse zijn wel aanwijzingen zichtbaar dat meer isolatie in deze gevallen ook leidt tot navenant meer energiebesparing. Verbetering van gevelisolatie van 'ongeïsoleerd' naar 'geïsoleerd' leidt volgens deze analyse tot de grootste waargenomen daling in het energieverbruik: 7,2 m³/m² (ter illustratie het effect van een labelstap van G naar label A bedroeg volgens dezelfde analyse ongeveer 6 m³/m²). Bij vloerisolatie is de trend nog iets duidelijker zichtbaar, echter het effect wat kleiner (verbetering van een ongeïsoleerde vloer naar een 'goed geïsoleerde' vloer een besparing op van zo'n 4,3 m³/m²). Beide trends zijn echter een stuk minder duidelijk in de andere analyses die voor dit onderzoek zijn verricht. Daarentegen komt deze uitkomst wel overeen met de praktijkervaringen van de Amsterdamse woningcorporaties: ook zij zijn van mening dat het isoleren van woningen de meeste energiebesparing oplevert. Daarbij wordt wel opgemerkt dat goede isolatie ook goede ventilatie vereist voor optimale resultaten.

Verschillen zijn ook zichtbaar ten aanzien van het in de praktijk kunnen realiseren van energiebesparende maatregelen. In de praktijk zijn volgens de woningcorporaties niet alle energiebesparende maatregelen goed toepasbaar in alle woningen. Of een

¹⁰² In de SHAERE database komt het plaatsen van zonnepanelen eveneens erg weinig voor, maar de werkelijke aantallen zijn waarschijnlijk hoger vanwege de wijze van administreren in SHAERE.

maatregel echt kan worden gerealiseerd in een woning is vaak erg situatieafhankelijk. Gevel, dak- en vloerisolatie en zonnepanelen of zonneboilers zijn niet in alle woningen toepasbaar omdat de kenmerken van de woningen zich daar niet altijd voor lenen. Zo is dakisolatie, vanzelfsprekend, alleen mogelijk bij woningen die direct onder het dak liggen (en dat is bijvoorbeeld bij appartementen lang niet altijd het geval). In het geval van gevelisolatie verschilt de toepasbaarheid sterk afhankelijk van de situatie in de woning (bijvoorbeeld de aanwezigheid van een geschikte spouw) en de vorm van isolatie (gevelisolatie aan de buitenzijde is niet altijd mogelijk vanwege welstandsregels). De woningcorporaties geven hierbij ook aan dat gemeentelijke regelgeving zelden problematisch is bij het realiseren van energiebesparende maatregelen. Uitzondering zijn daarbij het eerder genoemde aanbrengen van gevelisolatie aan de buitenzijde en het gebruik van kunststof kozijnen.

Ook de ingrijpendheid en de kosten van het realiseren van een energiebesparende maatregel zijn vaak situatieafhankelijk. Gevelisolatie is in sommige woningen eenvoudig aan te brengen en tegen een lage prijs door middel van spouwmuurisolatie. Als spouwmuurisolatie echter niet mogelijk is, dan wordt gevelisolatie al snel veel kostbaarder en moeilijker te realiseren. Ook dakisolatie, die uit onze kosteninventarisatie als duur naar voren komt, kan, afhankelijk van de specifieke situatie in een woning, soms toch eenvoudig zijn aan te brengen. Het plaatsen van nieuwe installaties voor ruimteverwarming of ventilatie, het aanbrengen van vloerisolatie of het plaatsen van zonnepanelen is daarentegen volgens de woningcorporaties veelal een beperkte ingreep. Ook het aanpakken van beglazing wordt als niet heel ingrijpend beschouwd. De relatieve eenvoud van deze ingrepen vertaalt zich echter niet altijd in lagere kosten. Dit heeft onder meer te maken met materiaalkeuze (bij kozijnen voor beglazing) of de aanwezigheid van radiatoren in de bestaande situatie (bij installaties voor ruimteverwarming).

Samenvattend is onze conclusie dat er geen energiebesparende maatregelen zijn waarvoor er robuust bewijs is dat specifieke stimulering meer effect heeft dan een generieke stimulering zoals de labelstappensubsidie. Ook OTB komt tot de conclusie dat het moeilijk is om te zeggen welke afzonderlijke maatregel prioriteit zou moeten krijgen, omdat de energiebesparing erg afhankelijk is van de kenmerken van de woning.¹⁰³ Bij het verbeteren van installaties van ruimteverwarming, ventilatie, isolatie en beglazing is sprake van erg wisselende effecten die vaak afhankelijk zijn van de precieze aard van de ingreep. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat het aanpakken van met name gevelisolatie (en in mindere mate vloerisolatie) een substantieel effect kan hebben op het energieverbruik. Deze aanwijzing komt ook overeen met de ervaringen uit de praktijk van de woningcorporaties. Tegelijkertijd zijn deze vormen van isolatie niet bij alle woningen goed toepasbaar of eenvoudig en goedkoop te realiseren.

¹⁰³ TU Delft, OTB, *Energie-efficiëntie van renovatiemaatregelen in Amsterdamse corporatiewoningen*, Faidra Filippidou, Laure Itard, Nico Nieboer, Daša Majcen, 23 december 2015, p. 64.

Tabel 7.1 - Samenvatting bevindingen ten aanzien van energieverbruik en toepasbaarheid per energiebesparende maatregel

Maatregel	Aantal keer dat maatregel is toegepast	Trend	Effect beste ingreep binnen maatregel ¹⁰⁴	Theoretisch potentieel voor beste ingreep	Directe kosten (inventarisatie case studies)	Toepasbaarheid maatregel	Ingrijpbaarheid maatregel	Overige opmerkingen
Ruimteverwarming	2.266 (45%)	+/-	CR ketel naar HR107 ketel (ca. 1,6 tot 3,3 ¹⁰⁵ m ³ /m ²)	5.236 CR ketels nog aanwezig	Ca. € 4.000 tot € 5.000	+	+	Eenvoudige en weinig ingrijpende maatregel waarbij echter weinig effect op energieverbruik zichtbaar is. Kosten kunnen lager uitvallen als reeds radiatoren aanwezig zijn (m.a.w. als er al een CR, VR of HR ketel aanwezig is).
Warm tapwater	2.241 (50%)	+/-	Bad- of keukengeiser naar HR ketel (n/a)	18.735 Bad- of keukengeisers nog aanwezig	n/a	+	+	Eenvoudige en weinig ingrijpende maatregel die vaak hand in hand gaat met het vervangen van de installatie voor ruimteverwarming en daardoor qua kosten en effect ook vergelijkbaar is.
Ventilatie	1.272 (28%)	-	n/a	n/a	Ca. € 900 tot € 1.200	+	+	Eenvoudige en weinig ingrijpende maatregel die vooral van belang is in samenhang met het isoleren van woningen en op zichzelf weinig effect heeft. Als geschikte rookkanalen al aanwezig zijn, kunnen kosten lager uitvallen.

¹⁰⁴ De waargenomen effecten zijn over het algemeen afkomstig van de niet-gerenoveerde woningen (transversale analyse).

¹⁰⁵ Dit cijfer is wel afkomstig uit de kleine steekproef van gerenoveerde woningen (longitudinale analyse).

Maatregel	Aantal keer dat maatregel is toegepast	Trend	Effect beste ingreep binnen maatregel ¹⁰⁴	Theoretisch potentieel voor beste ingreep	Directe kosten (inventarisatie case studies)	Toepasbaarheid maatregel	Ingrijpendheid maatregel	Overige opmerkingen
Vloerisolatie	296 (19%)	+/-	Ongeïsoleerd naar goed geïsoleerd (ca. 4,3 m ³ /m ²)	40.933 woningen met ongeïsoleerde vloer	Ca. € 1.800	-	+/-	Wel sprake van min of meer continue trend, echter uitsluitend zichtbaar bij Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen. Niet in alle woningen goed toepasbaar, kosten en ingrijpendheid erg afhankelijk van specifieke situatie (en kan in gunstig geval aanzienlijk lager uitvallen).
Dakisolatie	413 (21%)	-	Geïsoleerd naar goed geïsoleerd (ca. 3,8 m ³ /m ²)	2.496 geïsoleerde daken (22.746 ongeïsoleerd)	Ca. € 5.500 tot € 7.400	-	+/-	Geen duidelijke trend zichtbaar, bij Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen pas effect zichtbaar bij 'goede isolatie'. Niet in alle woningen goed toepasbaar en kosten en ingrijpendheid erg afhankelijk van specifieke situatie (en kan in gunstig geval aanzienlijk lager uitvallen).

Maatregel	Aantal keer dat maatregel is toegepast	Trend	Effect beste ingreep binnen maatregel ¹⁰⁴	Theoretisch potentieel voor beste ingreep	Directe kosten (inventarisatie case studies)	Toepasbaarheid maatregel	Ingrijpendheid maatregel	Overige opmerkingen
Gevelisolatie	854 (19%)	+/-	Ongeïsoleerd naar geïsoleerd (ca. 7,2 m ³ /m ²)	108.868 woningen met ongeïsoleerde gevel	Ca. € 400 tot € 4.500	+/-	+/-	Deels een continue en sterke trend zichtbaar (tot 'geïsoleerd') bij Amsterdamse niet-gerenoveerde woningen. Lage kosten in het geval van spouwmuurisolatie, anders aanzienlijk moeilijker en duurder om te realiseren. Naar inschatting van de woningcorporaties is het aantal resterende woningen waar een geschikte spouw aanwezig is, in de praktijk waarschijnlijk erg beperkt.
Glas	1.573 (35%)	+/-	Enkelglas naar HR++ glas (ca. 5 m ³ /m ²)	5.628 woningen met enkel glas	Ca. 3.000 tot € 4.500 (kunststof)	+	+	Eenvoudige en breed toepasbare maatregel. Echter geen overtuigende trend en effect vervangen dubbel glas (meest voorkomende soort glas) erg beperkt.
Zonnepanelen	207	n/a	n/a	n/a	Ca. € 2.300	+/-	+	Eenvoudige, maar niet in alle gevallen goed toepasbare maatregel. Woningcorporaties zetten zonnepanelen vooral in voor collectieve ruimtes en niet voor woonruimtes.

Maatregel	Aantal keer dat maatregel is toegepast	Trend	Effect beste ingreep binnen maatregel ¹⁰⁴	Theoretisch potentieel voor beste ingreep	Directe kosten (inventarisatie case studies)	Toepasbaarheid maatregel	Ingrijpendheid maatregel	Overige opmerkingen
Zonne-boiler	17	n/a	n/a	n/a	n/a	-	n/a	Slecht toepasbare maatregel omdat deze een gescheiden installatie voor warm tapwater vereist (een situatie die steeds minder voorkomt).

Bijlage 1 – Geraadpleegde personen

Ymere

- Mark Kan Werkbegeleider Reparatie Onderhoud
- Martijn Neeleman Teamleider Evaluatie
- Popko van Meekeren Adviseur Beleid & Innovatie

Stadgenoot

- Auke Vermeulen, Projectregisseur
- Robert Bleker, Adviseur Vastgoedbeleid & -innovatie
- Nico ten Bosch Senior projectregisseur

Eigen Haard

- Ben Schoonderbeek Projectleider
- Meriam van der Zwaard Woonbegeleider
- Yuri van der Oord Senior onderzoeker
- Lucas Zimmerman Adviseur Vastgoedbeheer

De Alliantie

- Guus van Seijen Project manager Verduurzamen & Verbeteren
- Hillechien Meijer Gebiedsontwikkelaar & opdrachtgever
- Cardo Nerden Adviseur Kennis

Gemeente Amsterdam

- Ko Spruijt Beleidsadviseur duurzaamheden (Ruimte en Duurzaamheid)
- Baltie Teeuwen Beleidsadviseur duurzaamheden (Wonen)

TU Delft

- Laure Itard Onderzoeker
- Faidra Filippidou PhD onderzoeker

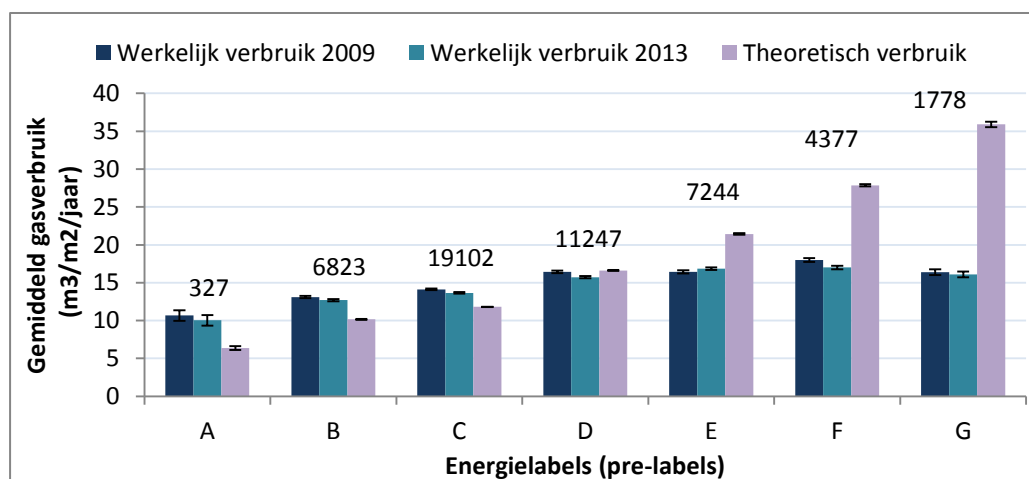
Bewoners

Tijdens het bewonersgesprek op 25 november 2015 hebben wij 5 bewoners gesproken: 4 uit de Wijsgerenbuurt (Ymere) en 1 uit de Tilanusstraat (Eigen Haard).

Bijlage 2 – Vergelijking met oorspronkelijke onderzoek

In deze bijlage wordt geanalyseerd hoe de uitkomsten van de nieuwe transversale en longitudinale analyses zich verhouden tot de uitkomsten van het oorspronkelijke onderzoek. Destijds (november 2014) concludeerden wij op basis een transversale analyse van energielabels en het werkelijke energieverbruik dat het effect van labelstappen veel kleiner was dan waar rekening mee werd gehouden (zie ook figuur 1.1 in de inleiding van dit rapport). Belangrijke observaties waren destijds dat het werkelijke energieverbruik pas daalde vanaf woningen met een energielabel D of beter. Daarnaast bleek dat het theoretische verbruik bij woningen met een energielabel E, F of G aanzienlijk hoger was dan het werkelijke energieverbruik.

Figuur B2.1 - Transversale analyse labelstappen (Amsterdamse woningen, 2013)



Bron: OTB (2015)

In figuur B2.1 zijn de uitkomsten van de nieuwe transversale analyse van het energieverbruik van 50.898 woningen gepresenteerd op eenzelfde wijze als in het oorspronkelijke onderzoek. Het patroon dat uit deze figuur zichtbaar wordt is vrijwel identiek aan de bevindingen in het oorspronkelijke onderzoek.

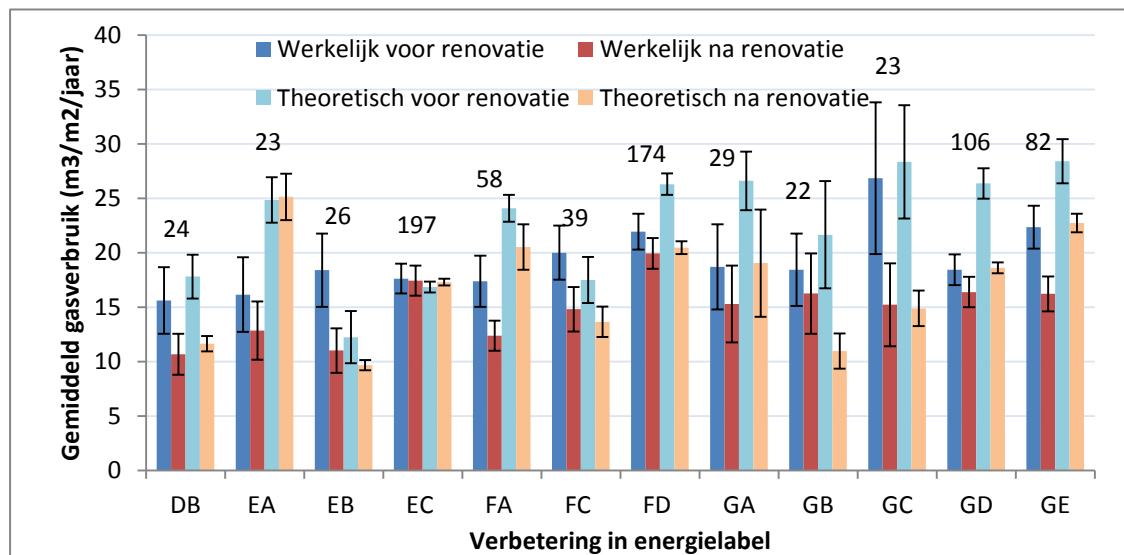
Het werkelijke energieverbruik voor de energielabels E, F en G ligt veel lager dan theoretisch zou worden verondersteld. Het werkelijke energieverbruik bij woningen met een energielabel A, B of C ligt daarentegen juist hoger dan het theoretische verbruik.¹⁰⁶ Ook is, net als in het oorspronkelijke onderzoek, duidelijk zichtbaar dat het werkelijke energieverbruik pas daalt vanaf energielabel D en dat daarmee het werkelijke effect van een labelstap veel kleiner is dan op basis van het theoretische verbruik wordt verondersteld.

De uitkomsten van een longitudinale analyse van het werkelijke energieverbruik voor en na renovatie bij 819 woningen laten een meer wisselend beeld zien. In figuur B2.2. zijn de uitkomsten per soort labelstap (bijvoorbeeld van energielabel D naar B – ‘DB’)

¹⁰⁶ Het theoretische verbruik is ontleend aan de in de SHAERE database berekende en geregistreerde theoretische verbruiken per woning.

weergegeven.¹⁰⁷ Uit deze figuur blijkt dat bij alle weergegeven labelstappen sprake is van een daling in het werkelijke energieverbruik. In sommige gevallen (zoals de labelstappen GC en GE) is daling in het werkelijke energieverbruik groter dan uit de transversale analyse blijkt. Dit komt niet overeen met de uitkomsten van het eerdere onderzoek waarbij pas een daling in het energieverbruik zichtbaar werd vanaf woningen met een energielabel D. Tegelijkertijd blijkt ook dat bij slechtere energielabels het theoretisch verbruik niet in alle gevallen hoger licht dan het werkelijk verbruik en dat daarbij in sommige gevallen het werkelijke effect ook groter is dan het theoretische effect van een labelstap (bijvoorbeeld bij de labelstap EB).

Figuur B2.2 - Werkelijk en theoretisch effect labelstap op gasverbruik bij gerenoveerde woningen



De omvang van de dalingen wisselt echter sterk en is in de helft van de gevallen niet significant.¹⁰⁸ Ook is er geen duidelijk verband zichtbaar tussen het aantal labelstappen en de waargenomen daling van het energieverbruik. Zo is de daling in het energieverbruik in de labelstap GE groter dan bij de labelstap GA. Ook valt op dat het energieverbruik voor renovatie verschilt ondanks dat de energielabels gelijk zijn (bijvoorbeeld GB, GC en GE). Daarnaast is ook een aantal onlogische uitkomsten zichtbaar bij het verwachte theoretische effect op het energieverbruik: bij de labelstappen EA en EC zou dit zijn toegenomen. Tot slot is door OTB een vergelijkbare analyse uitgevoerd voor uitsluitend Amsterdamse rijwoningen en portiekwoningen. De grote effecten die bij verschillende labelstappen in figuur B.2.2 zichtbaar zijn, zijn niet waarneembaar in deze deelpopulaties.

¹⁰⁷ Omwille van privacyregelgeving kunnen alleen de resultaten worden weergegeven van groepen van 10 of meer woningen. Om deze reden komen niet alle mogelijke labelstappen aan bod in deze analyse en is het totaal aantal weergegeven woningen lager dan de onderzoeksgroep van 819 woningen.

¹⁰⁸ In het geval van significante effecten is er geen sprake van overlap van de in de grafiek weergegeven betrouwbaarheidsintervallen (op basis van 95% betrouwbaarheid). Bij de labelstappen DB, EB, FA, FC, GC en GE is sprake van significante effecten op het werkelijke energieverbruik.

De verklaring voor deze afwijkende en soms onlogische uitkomsten ligt waarschijnlijk in de kleine omvang van de onderzoeksgroep. Door de kleine omvang is de analyse meer vatbaar voor bijvoorbeeld (systematische) administratieve fouten in de SHAERE database, zoals die ook bij de inventarisatie zijn waargenomen. De combinatie van onzekerheden en het kleine aantal woningen dat onderzocht kon worden in deze longitudinale analyse noopt daarom tot voorzichtigheid bij de interpretatie. Het is daarom niet goed mogelijk om op basis van deze analyse vast te stellen dat labelstappen bij gerenoveerde woningen effectiever (of minder effectief) zijn dan in het eerdere onderzoek werd geconstateerd. Ook betekent dit dat bij de verdere analyses op basis van deze onderzoeksgroep van Amsterdamse woningen voorzichtigheid gepast is.

Om deze reden is ook gebruik gemaakt van de uitkomsten van nog te publiceren onderzoek van OTB waarin voor alle corporatiewoningen in Nederland die in de tussen de jaren 2010 en 2012 een labelstap hebben gemaakt is nagegaan welk effect dit had op het werkelijke gasverbruik.¹⁰⁹ Deze onderzoeksgroep is aanzienlijk groter (18.107 woningen) en maakt het mogelijk een meer duidelijke trend te identificeren. In tabel B2.1 is voor labelstappen bij woningen die voor renovatie een energielabel G hadden het waargenomen effect op het energieverbruik weergegeven.¹¹⁰

Tabel B1.1 - Selectie werkelijke en theoretische effecten bij labelstappen (landelijk onderzoek)

Maatregel	Werkelijke besparing (m3/jaar)	Theoretische besparing (m3/jaar)	Aantal woningen	Ratio werkelijk/theoretisch
G naar F	133	508	3.576	0,26
G naar E	153	846	2.090	0,18
G naar D	215	1.415	934	0,15
G naar C	301	1.742	730	0,17
G naar B	354	1.871	348	0,19
G naar A	446	2.075	78	0,21

Bron: Majcen et.al. (nog te publiceren)

Uit de resultaten van dit nog te publiceren onderzoek blijkt dat bij alle onderzochte labelstappen er sprake is van dalingen in het werkelijke energieverbruik. Ook blijkt dat naarmate er meer labelstappen zijn gezet de daling in het werkelijke energieverbruik groter wordt. Daarmee wijken deze uitkomsten af van ons eerdere onderzoek waar geen daling in het energieverbruik werd waargenomen bij labelstappen die niet verder 'kwamen' dan label D. Tegelijkertijd blijkt dat labelstappen die zijn 'ingezet' vanuit een slecht energielabel (G, F en E) in alle gevallen in werkelijkheid tot veel minder energiebesparing leiden dan theoretisch wordt verondersteld. Dit laatste komt weer wel overeen met de bevindingen uit het oorspronkelijke onderzoek.

¹⁰⁹ Majcen, D., Itard, L., Visscher, H., 2015. Statistical model of the heating prediction gap in Dutch dwellings: Relative importance of building, household and behavioral characteristics, submitted to Energy Policy in November 2015

¹¹⁰ In hoofdstuk 5.2 van het rapport van OTB (2015) is de volledige tabel opgenomen.

Bij deze uitkomsten moet wel opgemerkt worden dat ook in het oorspronkelijke onderzoek er sprake was van een verschil tussen de Amsterdamse steekproef en vergelijkbaar landelijk onderzoek: bij het landelijke onderzoek werd immers bij elke labelstap een kleine (maar significante) daling in het werkelijke energieverbruik waargenomen die niet zichtbaar was bij de Amsterdamse steekproef. Daarnaast moet bij het interpreteren van de werkelijke effecten van labelstappen uit het landelijke longitudinale onderzoek ook rekening worden gehouden met de autonome trend die in paragraaf 3.3 is besproken waarbij het gasverbruik met ongeveer 38 m³ per woning per jaar afneemt en waardoor de werkelijke effecten van de labelstappen mogelijk lager uitvallen. Op grond hiervan zijn wij van mening dat niet valt uit te sluiten dat de waargenomen effecten in tabel B2.1 bij labelstappen die niet verder dan D komen terug zijn te voeren op dit eerder gesignaleerde verschil.¹¹¹

¹¹¹ Vergelijking van de uitkomsten van het oorspronkelijke onderzoek met vergelijkbaar landelijk (transversaal) onderzoek wees destijds ook uit dat landelijk kleine afnames zichtbaar waren in het energieverbruik, terwijl bij het oorspronkelijke onderzoek dat gebaseerd was op Amsterdamse corporatiewoningen deze effecten niet waarneembaar waren (zie OTB 2014, p.12).

Bijlage 3 - Verantwoording enquête bewoners

Selectie casestudies

Het kwalitatieve deel van dit onderzoek bestond uit praktijkwaarnemingen uit vier case studies. De Rekenkamer Amsterdam heeft in overleg met betrokken woningcorporaties vier woningcomplexen geselecteerd waar renovatieprocessen hebben plaatsgevonden.

De selectie van casussen is gemaakt op basis van de volgende criteria:

- veelvoorkomende energiebesparende maatregelen;
- minder vaak voorkomende, innovatieve energiebesparende maatregelen, zoals, PV-panelen;
- type woning¹¹²;
- ingrijpendheid renovatie¹¹³;
- periode uitvoering renovatie¹¹⁴

Wij hebben vier woningcomplexen zijn geselecteerd waar diverse maatregelen zijn getroffen om de woningen energiezuiniger te maken. Voorbeelden zijn isolatieglas, een zuinige cv-ketel, gevelisolatie en zonnepanelen. Het betrof zowel grotere als kleinere renovaties en deze zijn afgerond tussen 2011 en eind 2014.

Het gaat om de volgende woningcomplexen en woningcorporaties:

- Wijsgerebuurt (Ymere)
- Bosleeuw 1 (Stadgenoot)
- Indische Buurt (De Alliantie)
- Tilanusstraat (Eigen Haard)

Enquête

De bewoners van de vier woningcomplexen uit de case studies zijn benaderd met een enquête die is opgesteld door de Rekenkamer Amsterdam. De Rekenkamer Amsterdam heeft een digitale enquête ontwikkeld met meerkeuzevragen en open vragen. Ook zijn enkele feitelijke gegevens gevraagd over het energieverbruik en de kosten. De respondenten werden tijdens het invullen automatisch naar de volgende vraag doorgeleid.

De enquête bestond uit de volgende onderdelen:

- Algemene vragen over het huishouden en eventuele veranderingen in het huishouden;
- Beleving van en informatievoorziening over het renovatieproces;
- Beleving van het wooncomfort;
- Gedragsveranderingen in het energieverbruik (zelfrapportage);

¹¹² Mix van portiekwoning, rijwoning, galerijwoning, maisonnettes.

¹¹³ Renovaties waarbij de omvang van de woning veranderd kwamen niet in aanmerking, omdat hierdoor het niet meer mogelijk was de voor en na situatie te vergelijken.

¹¹⁴ Renovaties die na 2013 zijn uitgevoerd kwamen niet in aanmerking, de renovatie is dan te recent om de effecten en gevolgen van de renovatie te kunnen weergeven.

- Financiële positie;
- Feitelijke veranderingen in energieverbruik en -kosten;
- Opmerkingen en suggesties over het renovatieproces en/of het energieverbruik.

Een deel van de bewoners zijn pas na de renovatie in de woningen gaan wonen. Bij deze bewoners was het niet mogelijk om te vragen hoe zij het renovatieproces hebben beleefd. Dit betekent dat in de enquête een aparte routing is gemaakt voor bewoners die niet voorafgaand aan de renovatie in dezelfde woning woonachtig waren.¹¹⁵

Naast de enquête wilden wij de bewoners uitnodigen voor een groepsgesprek om wat meer in te gaan om hun beleving van het renovatieproces. Aan alle respondenten is daarom aan het einde van de enquête gevraagd of ze interesse hadden om deel te nemen aan een groepsgesprek.

Het veldwerk is uitgevoerd door de Dienst Onderzoek, Informatie en Statistiek (OIS) van gemeente Amsterdam. OIS heeft het geschoonde databestand geleverd. Salire heeft deze geanalyseerd en de uitkomsten van de bewonersenquête in een rapport weergegeven. Het rapport heeft enerzijds als doel input te geven aan het afrondende en verdiepende deel van het kwalitatieve onderzoek door de Rekenkamer: een groepsgesprek met bewoners en enkele interviews met woningcorporaties. Anderzijds dienen de ervaringen van de bewoners als illustratie voor de uitkomsten van het kwantitatieve deel van het onderzoek.

Respons

De digitale enquête is begin oktober 2015 online gezet. Alle bewoners van de vier woningcomplexen (de hoofdbewoners van de in totaal 472 woningen) hebben een schriftelijke uitnodiging via de post ontvangen met daarin een link naar de online enquête. De woningcorporaties hebben een kwart van de bewoners ook per e-mail benaderd met de uitnodiging voor het onderzoek, in de overige gevallen beschikten zij niet over de e-mailadressen van de bewoners.

Bewoners hebben twee weken de tijd gekregen om de enquête in te vullen. Er heeft een reminderactie (alleen per e-mail) plaatsgevonden en de enquête is enkele dagen langer opgehouden om de respons te verhogen.¹¹⁶ De respons was als volgt:

Woningcorporatie	Aantal benaderde hoofdbewoners	Respons	Responspercentage
Ymere	246	19	7,7%
Stadgenoot	178	9	5,1%
De Alliantie	33	11	33,3%
Eigen Haard	15	1	6,7%
Totaal	472	40	8,5%

¹¹⁵ Eindrapport bewonersonderzoek (enquête)

¹¹⁶ Eindrapport bewonersonderzoek (enquête).

De enquête is niet representatief. Dat was ook niet het streven, omdat we de waarnemingen uit de praktijk vooral hebben gebruikt voor illustratie van mogelijke kanttekeningen bij de resultaten uit het vorige hoofdstuk. Gezien het kleine aantal respondenten per complex, maken we geen vergelijking op complexniveau.

Kenmerken van respondenten

Hieronder bespreken we kort de kenmerken van de respondenten. We gaan onder andere in op het huishouden van de bewoners, of de bewoners woonachtig waren in de woning voor de renovatie en of er veranderingen hebben plaatsgevonden in de samenstelling in het huishouden na de renovatie.

De helft van de huishoudens van de respondenten was een eenpersoons. In de Indische Buurt woonden relatief de meeste respondenten die een eenpersoonshuishouden vormen (82%).¹¹⁷ De Wijsgerenbuurt en Bosleeuw 1 kenden een redelijk vergelijkbare verhouding in de percentages een- of meerpersoonshuishoudens. Drie- of meerpersoonshuishoudens kwamen niet voor onder de respondenten afkomstig uit de Indische Buurt en de Tilanusstraat. De meerderheid van de huishoudens bestond uitsluitend uit volwassenen (64%, n=36, 4 respondenten hebben deze vraag niet beantwoord). In ongeveer een vijfde van de huishoudens (22%) was één persoon onder de 18 of boven de 65 jaar oud. Twee huishoudens (6%) bestonden uit ten minste twee personen die jonger zijn dan 18 of ouder dan 65 jaar. Er waren eveneens twee huishoudens (6%) waar drie personen jonger dan 18 jaar oud zijn of ouder dan 65. Ten slotte was er één huishouden (3%) waar ten minste 4 personen jonger dan 18 of ouder dan 65 jaar zijn.

In iets meer dan de helft van de gevallen (55%) waren doordeweeks bewoners of gezinsleden overdag thuis. Bij 45% van de bewoners was er overdag zelden of nooit iemand doordeweeks thuis. Uitgesplitst naar woningcomplex valt op dat zowel in de Wijsgerenbuurt (68%) als in Bosleeuw 1 (67%) ongeveer twee derde van de bewoners aangaf doordeweeks vaak overdag thuis te zijn. In de Indische Buurt was dat omgekeerd. Hier waren acht van de tien bewoners (82%) doordeweeks bijna nooit thuis.

De meerderheid van de bewoners (63%) gaf aan dat zij pas na de renovatie in de huidige woning zijn gaan wonen. Het overige deel (38%) woonde al wel in de woning voorafgaand aan het renovatieproces. Het was bekend dat alle bewoners van de Indische Buurt hun woning hebben betrokken na de renovaties. In ongeveer de helft van de gevallen gold dit echter ook voor de bewoners uit de Wijsgerenbuurt (53%) en Bosleeuw 1 (44%).

De renovaties zijn afgerond tussen 2011 en eind 2014. Het kan voorkomen dat een huishouden sindsdien een andere samenstelling heeft gekregen of dat een gezinslid uit het huishouden vaker of minder vaak thuis is doordeweeks. Bij de meerderheid heeft er geen verandering plaatsgevonden (73%). Eén persoon zei het niet te weten

¹¹⁷ Afgezien van het ene huishouden in de Tilanusstraat, dat een eenpersoonshuishouden is.

(7%) en voor drie huishoudens (20%) gold dat er wel iets is veranderd: in twee woningen was iemand met pensioen gegaan en één woning is veranderd van een twee- naar een eenpersoonshuishouden.

Bijlage 4 - Vragenlijst enquête bewoners

Vragenlijst Energiebesparende maatregelen

30-09-2015

De Rekenkamer Amsterdam is een onafhankelijke organisatie die tot taak heeft om na te gaan of de gemeentelijke overheid haar werk goed doet. De Rekenkamer doet op verzoek van de gemeenteraad onderzoek naar het renoveren en energiezuinig maken van huurwoningen. Om uw privacy te waarborgen, hebben wij van uw woningcorporatie alleen uw adres ontvangen. U woont in een woning waar in de afgelopen jaren door de woningcorporatie energiebesparende maatregelen zijn aangebracht, zoals bijvoorbeeld nieuwe beglazing, een nieuwe Cv-ketel of gevelisolatie, etc.

Met deze vragenlijst willen wij te weten komen wat u als bewoner vindt van uw huidige woning en, als u ook voor renovatie al in uw huidige woning woonde, wat uw ervaringen waren met de renovatie.

Algemene vragen over uw huishouden

Wij willen u graag eerst wat algemene vragen stellen over uw huishouden.

1. In welk woningcomplex woont u?

- Wijsgerenbuurt (Ymere)
- Bosleeuw 1 (Stadgenoot)
- Indische Buurt (De Alliantie)
- Tilanusstraat (Eigen Haard)

2. Uit hoeveel personen bestaat uw huishouden? Alleen personen meetellen die in deze woning wonen, uzelf graag meetellen!

personen

3. Hoeveel personen in uw huishouden zijn onder 18 jaar of boven 65 jaar?

personen

4. Voor het energieverbruik is het relevant om te weten of u er doordeweeks vaak iemand overdag thuis is. Bent u of is een ander gezinslid overdag vaak thuis?

- 1 ja
- 2 nee
- 3 weet ik niet

5. Woonde u al op dit adres vóór de renovatie?

- Ja, ga verder met de volgende vraag
- Nee, ga verder met vraag 28

Uw beleving van het renovatieproces

De volgende vragen gaan over uw beleving van het renovatieproces waarbij energiezuinige maatregelen zijn geplaatst.

6. Heeft u overlast gehad van de renovatie?

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

7. Was u goed geïnformeerd over wat er precies ging gebeuren tijdens de renovatie?

- 1 ja
- 2 nee
- 3 weet ik niet

8. Kunt u in een cijfer uitdrukken hoe u het renovatieproces heeft ervaren? (1 = zeer negatief, 10= zeer positief)

voer cijfer in

9. Kunt u positieve gevolgen noemen van de renovatie?

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

10. Kunt u negatieve gevolgen noemen van de renovatie?

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

11. Heeft u verder nog opmerkingen over de renovatie?

- ja, namelijk _____
- nee

Veranderingen ten opzichte van de renovatie

De volgende vragen gaan over veranderingen die sinds de renovatie zijn opgetreden en mogelijk invloed hebben op het energieverbruik.

12. Hebben er veranderingen plaatsgevonden in uw huishouden sinds de renovatie waardoor er meer of minder mensen vaker thuis zijn. Enkele voorbeelden zijn: werkloos, samenwonen, pensioen, geboorte kind, overlijden, kind uit huis, scheiding

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

13. Bent u in uw gedrag meer energiezuinig geworden sinds de renovatie?

- 1 ja
- 2 nee
- 3 weet ik niet

14. Hoe energiezuinig vond u uw woning voor de renovatie? (1-tje hieronder is weggevallen)

- heel zuinig
- 2 zuinig
- 3 gemiddeld zuinig
- 4 niet zo zuinig
- 5 helemaal niet zuinig
- 6 weet ik niet

15. Hoe energiezuinig vindt u uw woning nu? dito

- heel zuinig
- 2 zuinig
- 3 gemiddeld zuinig
- 4 niet zo zuinig
- 5 helemaal niet zuinig
- 6 weet ik niet

16. Is uw energierekening gedaald sinds de renovatie?

- 1 ja
- 2 nee
- 3 weet ik niet

17. Is er aan u uitgelegd hoe u er voor kunt zorgen dat u in uw woning weinig energie gebruikt?

- 1 ja
- 2 nee
- 3 weet ik niet

18. Wat zou er nog verbeterd kunnen worden aan uw woning om haar meer energiezuinig te maken?

weet ik niet

19. Hoe waardeert u het wonen in uw woning voor de renovatie? (1 = zeer negatief, 10= zeer positief)

_____ voer cijfer in

20. Hoe waardeert u het wonen in uw huidige woning op dit moment? (1 = zeer negatief, 10= zeer positief)

_____ voer cijfer in

Vragen over uw energieverbruik en uw energierekening

Tot slot willen wij u wat vragen stellen over uw energieverbruik en uw energierekening.

21. Weet u hoeveel energie u verbruikte in het jaar voor de renovatie? Uw energieverbruik kunt u vinden op de jaarrekening van uw energieverbruik of online door in te loggen op de website van uw energieleverancier.

_____ jaar

_____ getal in Kwh en

_____ getal in m³

weet ik niet

22. Weet u hoeveel energie u verbruikte in het jaar na de renovatie? Uw energieverbruik kunt u vinden op de jaarrekening van uw energieverbruik of online door in te loggen op de website van uw energieleverancier

Ja _____ jaar

_____ getal in Kwh en

_____ getal in m³

nee

23. Wat was het totale maandbedrag (gas en elektra samen) van uw energierekening voor de renovatie?

_____ voer bedrag in

weet ik niet

24. Wat is het huidige maandbedrag (gas en elektra samen) van uw energierekening?

_____ voer bedrag in

weet ik niet

25. Is het voor u gemakkelijk of moeilijk om de maandelijkse energierekening te betalen?

- 1 heel gemakkelijk
- 2 redelijk gemakkelijk
- 3 een beetje moeilijk
- 4 heel moeilijk

26. Bent u bereid om deel te nemen aan een groepsgesprek in november met andere huurders uit uw woningcomplex over ervaringen met de renovatie en energiebesparende maatregelen? De woningcorporatie zal hierbij niet aanwezig zijn. In verband met uw privacy zullen wij uw e-mailadres los van uw antwoorden bewaren.

1 ja E-mail adres: _____

2 nee

27. In deze vragenlijst zijn verschillende onderwerpen aan bod gekomen. Wellicht zijn er onderwerpen die niet in deze vragenlijst aan de orde zijn geweest, maar waarover u wel graag iets kwijt zou willen. Ook suggesties voor verbetering zijn welkom. Deze kunt u hieronder beschrijven.

Dit waren alle vragen. Hartelijk dank voor uw medewerking.

Hier eindigt de vragenlijst voor de mensen die al woonachtig in het complex waren voor de renovatie

Vragen over uw wooncomfort

De volgende vragen gaan over hoe prettig u woont in uw woning en hoe energiezuinig u uw woning vindt.

28. Hoe waardeert u het wonen in uw huidige woning op dit moment? (1= zeer negatief, 10 = zeer positief)

voer cijfer in

29. Hoe energiezuinig vindt u uw woning?

- heel zuinig
- 2 zuinig
- 3 gemiddeld zuinig
- 4 niet zo zuinig
- 5 helemaal niet zuinig
- 6 weet ik niet

30. Wat zou er nog verbeterd kunnen worden aan uw woning om haar meer energiezuinig te maken?

weet ik niet

Let op! Hier volgt een routing op basis van het antwoord op vraag 1.

Indien antwoord op vraag 1 **Wijsgerenbuurt** is:

U bent woonachtig in een woning waar in 2011 door woningcorporatie Ymere energiebesparende maatregelen zijn aangebracht zoals: nieuwe beglazing, gevelisolatie en soms ook een nieuwe Cv-ketel. U bent na de renovatie in dit huis komen wonen. Merkt u positieve gevolgen van de renovatie?

Indien antwoord op vraag 1 **Bosleeuw** is:

U bent woonachtig in een woning waar in 2014 door woningcorporatie Stadgenoot energiebesparende maatregelen zijn aangebracht zoals: nieuwe beglazing in nieuwe kozijnen, een nieuwe Cv-ketel, isolatie van de begane grondvloer, een centrale satellietschotel, mechanische ventilatie, gevel en dak isolatie, mechanische ventilatie en in sommige gevallen zonnepanelen. U bent na de renovatie in dit huis komen wonen. Merkt u positieve gevolgen van de renovatie?

Indien antwoord op vraag 1 **Indische Buurt** is:

U bent woonachtig in een woning waar in 2013 door woningcorporatie De Alliantie energiebesparende maatregelen zijn aangebracht zoals: nieuwe beglazing in nieuwe kozijnen, een nieuwe Cv-ketel en mechanische ventilatie. U bent na de renovatie in dit huis komen wonen. Merkt u positieve gevolgen van de renovatie?

Indien antwoord op vraag 1 Tilanusstraat is:

U bent woonachtig in een woning waar in 2013 door woningcorporatie Eigen Haard energiebesparende maatregelen zijn aangebracht zoals: een nieuwe Cv-ketel, mechanische ventilatie en de installatie van Climard1.

31. U bent na de renovatie in dit huis komen wonen. Merkt u positieve gevolgen van de renovatie?

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

32. Het kan ook zijn dat u negatieve gevolgen van de renovatie merkt. Is dat het geval?

- ja, namelijk _____
- nee
- weet ik niet

Vragen over uw energieverbruik en uw energierekening

Tot slot willen wij u wat vragen stellen over uw energieverbruik en uw energierekening.

33. Hoe gaat u met uw energieverbruik in uw woning om?

- 1 zuinig / energiebewust
- 2 gemiddeld
- 3 niet zuinig/energiebewust

34. Weet u hoeveel energie u verbruikt per jaar? Uw energieverbruik kunt u vinden op de jaarrekening van uw energieverbruik of online door in te loggen op de website van uw energieleverancier

- Ja _____ jaar
_____ getal in Kwh en
_____ getal in m³
- Nee

35. Wat is het huidige totale maandbedrag van uw energierekening (gas en elektra samen)?

_____ voer bedrag in

weet ik niet

36. Is het voor u gemakkelijk of moeilijk om de maandelijkse energierekening te betalen?

- 1 heel gemakkelijk
- 2 redelijk gemakkelijk
- 3 een beetje moeilijk
- 4 heel moeilijk

37. Zou u willen deelnemen aan een groepsgeprek met andere huurders uit uw woningcomplex over ervaringen met de renovatie en energiebesparende maatregelen? De woningcorporatie zal hierbij niet aanwezig zijn. In verband met uw privacy zullen wij uw e-mailadres los van uw antwoorden bewaren.

1 ja E-mail adres: _____

2 nee

38. In deze vragenlijst zijn verschillende onderwerpen aan bod gekomen. Wellicht zijn er onderwerpen die niet in deze vragenlijst aan de orde zijn geweest, maar waarover u wel graag iets kwijt zou willen.

Ook suggesties voor verbetering zijn welkom. Deze kunt u hieronder beschrijven.

Dit waren alle vragen. Hartelijk dank voor uw medewerking.



Rekenkamer Amsterdam

Postbus 202
1000 AE Amsterdam

telefoon 020 25 478 08
info@rekenkamer.amsterdam.nl
www.rekenkamer.amsterdam.nl