



# SCHATGRAVEN IN DE BESTAANDE BOUW

ONDERZOEKSRESULTATEN EN AANBEVELINGEN, april 2010

In opdracht van Agentschap NL

B.08.097



**BouwhulpGroep**

advies en architectuur



# **SCHATGRAVEN IN DE BESTAANDE BOUW**

## **ONDERZOEKSRESULTATEN EN AANBEVELINGEN**

### **INHOUDSOPGAVE**

<b>1. INLEIDING</b>	<b>2</b>
<b>2. DE PROJECTEN</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK</b>	<b>4</b>
<b>4. RESULTATEN PROJECTONDERZOEK</b>	<b>13</b>
<b>1. Energiegebruik</b>	<b>14</b>
<b>2. Energieafrekening</b>	<b>14</b>
<b>3. Comfort binnenklimaat</b>	<b>15</b>
<b>4. Akoestische kwaliteit</b>	<b>16</b>
<b>5. Ruimtebeslag van installaties en bereikbaarheid</b>	<b>17</b>
<b>6. Ventilatie en gezondheid</b>	<b>18</b>
<b>7. Onderhoud en bedrijfszekerheid installaties</b>	<b>19</b>
<b>8. Comfort serre en algemene ruimten</b>	<b>20</b>
<b>9. Communicatie met bewoners</b>	<b>21</b>
<b>10. Algemeen</b>	<b>22</b>
<b>5. ENERGIEGEGEVENS</b>	<b>23</b>
<b>6. AANBEVELINGEN</b>	<b>25</b>

### **BIJLAGEN**

<b>Bijlage 1: Overzicht projecten</b>	<b>A1</b>
<b>Bijlage 2: Overzicht installaties</b>	<b>A2</b>
<b>Bijlage 3: Opzet enquête</b>	<b>B1</b>
<b>Bijlage 4: Verbruikgegevens Gas</b>	<b>C1</b>
<b>Bijlage 5: Verbruikgegevens Elektriciteit</b>	<b>C2</b>

BouwhulpGroep, april 2010  
In opdracht van Agentschap NL  
divisie Energie en klimaat  
Croeselaan 15/Postbus 8242, 3521 BJ Utrecht

# 1. I N L E I D I N G

In de afgelopen twintig jaar zijn in Nederland tientallen nieuwbouw- en renovatieprojecten gerealiseerd die veel aandacht hebben besteed aan energiebesparing en CO<sub>2</sub>-reductie. Agentschap NL (voorheen SenterNovem) wil weten hoe het nu staat met de kwaliteit van deze voorlopers van energieneutrale gebouwen. Ook is Agentschap NL geïnteresseerd in de kennis en ervaring die de betrokkenen hebben opgedaan. Ofwel, leren van successen én van gemaakte fouten.

De evaluatie moet een verborgen schat aan informatie opgraven. En antwoorden geven op vragen als:

- In welke mate is de oorspronkelijk gerealiseerde kwaliteit nog steeds aanwezig?
- Hoe verloopt het onderhoud?
- Hoe ervaren de bewoners de genomen energiemaatregelen?
- In welke mate wordt de energiebesparing gerealiseerd zoals verwacht?

De evaluatie richt zich op de huidige technische kwaliteit, het benodigd onderhoud en beheer, energiegebruik en tevredenheid van betrokkenen. Dat wil zeggen eigenaars, bewoners en soms ook installatiebedrijven.

Het onderzoek moet inzicht geven in de succes- en faalfactoren van nieuwbouw en renovatie. Maar ook voorbeeldprojecten opleveren van energiezuinige woningbouw waarbij de kwaliteit van technieken en concepten blijvend is. Daarnaast moet het onderzoek informatie leveren over onderhoud, energiegebruik

en het gebruik en beleving van bewoners. De kennis wil Agentschap NL gebruiken voor toekomstige projectontwikkeling van energieneutrale nieuwbouw- en renovatieprojecten. Op basis van het inzicht moet de evaluatie leerpunten opleveren voor de toekomstige ambitieuze bouwopgaven, die variëren van een EPC van 0,4 tot energieneutraal bouwen.

In opdracht van Agentschap NL zijn 32 projecten geselecteerd en geëvalueerd. Het gaat hier om nieuwbouw- en renovatieprojecten die tussen circa 1995 en 2003 zijn gerealiseerd. Deze projecten zijn bezocht en opdrachtgevers en bewoners zijn geïnterviewd. Daarnaast zijn er bij 17 projecten tevredenheidsenquêtes afgenomen bij bewoners. Deze inspanning resulteert in 32 projectverslagen, die bestaan uit een gestandaardiseerde projectbeschrijving, een evaluatie op basis van interviews en projectbezoek, een analyse en bij 17 projecten het resultaat van de bewonersenquête. De algemene conclusies van dit rapport zijn op basis van deze projectverslagen getrokken.



## 2. DE PROJECTEN

### Ligging en woningtype

De 32 projecten liggen verspreid over Nederland. Het zijn zeventien projecten met huurwoningen, acht projecten met koopwoningen en zeven projecten met zowel huur- als koopwoningen. Er zijn negen renovatieprojecten en nieuwbouwprojecten. Zestien projecten (vier renovatieprojecten en twaalf nieuwbouwprojecten) bestaan uit eengezinswoningen. In bijlage 1 'Overzicht projecten' zijn de onderzochte projecten nader getypeerd.



### Toegepaste installatieconcepten

#### Verwarming en warmtapwater

In negentien projecten zijn individuele installaties voor verwarming en warmtapwater aangebracht. Van deze negentien zijn er tien uitgerust met een HR-ketel voor verwarming. Er zijn drie zonnegascombi's toegepast en drie individuele warmtepompen, waarvan er twee met koeling zijn uitgevoerd. Tot slot zijn er drie projecten met luchtverwarming uitgevoerd in combinatie met een Warme Terug Winning (WTW)-unit.

In dertien projecten zijn collectieve installaties aangebracht voor verwarming. Twee met HR-ketels, een met mini-WKK, een met stadsverwarming en een die de restwarmte van een supermarkt gebruikt. De overige acht zijn uitgevoerd met warmtepompen.

Voor warmtapwater zijn er in zeventien projecten zonneboilers toegepast, in twaalf projecten warmtepompboilers en in twee projecten een combinatie hiervan.

#### Ventilatie

In dertien projecten wordt mechanisch geventileerd. In drie hiervan collectief. Van de projecten met individuele mechanische ventilatie zijn er drie uitgerust met vraaggestuurde ventilatie. Zestien projecten zijn voorzien van gebalanceerde ventilatie met WTW. Bij drie projecten daarvan is dit gecombineerd met luchtverwarming. Tot slot wordt er in drie projecten nog natuurlijk geventileerd. In bijlage 2 'Overzicht installaties' zijn de projecten getypeerd naar toegepaste installaties.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

verwarming				ventilatie				tapwater			
comfort	bediening	regelbaar	bedrijfsze	comfort	bediening	regelbaar	bedrijfsze	comfort	bediening	regelbaar	bedrijfsze
3	3	3	3	1	2	1	2	3	3	3	3
3	3	3	2	1	3	2	3	3	3	3	1
2	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	
2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	2
3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
2	3	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3
3	2	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2
3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	1	2	1	3	3	3	3	3
3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2
3	3	3	3	3	3	3	3				
				1	2	1	1				
2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3

Op dit deel van de enquête staan de scores van de bewoners over de verwarming, ventilatie en tapwater. Groen betekent dat de bewoner tevreden is, geel staat voor gaat wel en rood voor ontevreden. De onderzoeker kan zo snel beoordelen of de bewoners een onderdeel positief of juist negatief beoordelen. Hierboven is te zien dat ventilatie beduidend minder goed scoort dan verwarming en tapwater.

#### Algemeen

In zeventien projecten zijn enquêtes uitgezet met een respons van gemiddeld 33 procent. Van de zeventien projecten zijn er vijf gerenoveerd en twaalf zijn nieuw gebouwd. In veertien projecten zijn huurwoningen gebouwd. In drie daarvan ook koopwoningen.

Uit de enquêtes blijkt dat de respondenten in het algemeen tevreden zijn over de woning in zijn totaliteit. Opvallend is dat de bewoners *minder* tevreden zijn over de ventilatie en geluidsisolatie (tussen de woningen). De ventilatie scoort relatief laag, maar 51 procent van de ondervraagden is hierover tevreden. Ventilatie is tegelijkertijd de op één na belangrijkste reden dat de bewoners *minder* graag in de woning wonen.

Bij de renovatiewoningen valt op dat de bewoners vooral problemen hebben met de geluidsisolatie. Ze staan ook wat negatiever tegenover de kwaliteit van het onderhoud. Wat vooral opvalt is dat deze groep positiever is over de verwarming en ventilatie dan de ondervraagden uit de nieuwbouw. Bij koopwoningen zijn de bewoners minder tevreden over de verwarming dan bij huurwoningen. In bijlage 3 'Opzet enquête' is de vragenlijst weergegeven.

#### Binnenklimaat en installaties

Gemiddeld is 59 procent tevreden over het binnenklimaat. Bij renovatie ligt dat percentage iets hoger (62 procent) en bij koopwoningen wat lager (57 procent).

De tevredenheid over verwarming bij collectieve installaties is lager dan bij de individuele (64 procent tegen 78 procent). Vooral de regelbaarheid scoort dan laag (zestig procent).

Alle ventilatieconcepten scoren slecht op onderhoud en service, geboden comfort, bedieningsgemak, regelbaarheid en bedrijfszekerheid. De individuele mechanische ventilatie scoort nog het best. De opvallendste positieve score hierbij is die van de bedrijfszekerheid (75 procent tevreden). De vraaggestuurde ventilatie scoort opvallend slecht. De dieptepunten zijn de regelbaarheid en bedrijfszekerheid (beide met een score van 32 procent tevreden). De ondervraagden zijn met het warmtapwater in het algemeen tevreden.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE			
Respons	33%		
Gemiddeld aantal personen	1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	60 jaar		
Gemiddelde woonduur	10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING			
Woning in zijn totaliteit	86%	13%	1%
Onderhoud woning	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	72%	19%	9%
Ventilatie	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	73%	19%	8%
Geluidisolatie	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Woninggrootte</li> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Kamers</li> </ul>		
Meest genoemde redenen negatief	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Ventilatie</li> <li>■ Buurt</li> </ul>		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

ALLE PROJECTEN	
Geënquêteerde projecten (17x)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 - Sluisoord/De Mheen, Apeldoorn</li> <li>■ 3 - Krakeel/De Kroon, Hoogeveen</li> <li>■ 5b - Elbereveldstraat, Kerkrade</li> <li>■ 14 - Groenewoud, Tilburg</li> <li>■ 17A - Duinpark-type Hogeduin, Den Helder</li> <li>■ 17B - Duinpark-type Duinrel, Den Helder</li> <li>■ 21 - Sperwerflat, Sliedrecht</li> <li>■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem</li> <li>■ 34A - Thiemsland-WTW, Hengelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 34B - Thiemsland-vraaggestuurd, Hengelo</li> <li>■ 35 - Visveld-Oost, Lent</li> <li>■ 51 - Residentie De Baandert, Sittard</li> <li>■ 56 - Vossenburcht, Hengelo</li> <li>■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet</li> <li>■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet</li> <li>■ 63 - Hoven van Axel, Axel</li> <li>■ 75 - Riehout (APP), Zetten</li> </ul>

#### ALLE PROJECTEN

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES			
Binnenklimaat in de woning	59%	29%	12%
Onderhoud en service			
■ verwarming	69%	22%	9%
■ ventilatie	43%	33%	24%
■ warmtapwaterinstallatie	70%	22%	8%
Verwarming			
■ geboden comfort	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	70%	26%	4%
Ventilatie			
■ geboden comfort	43%	28%	28%
■ bedieningsgemak	53%	31%	16%
■ regelbaarheid	44%	32%	24%
■ bedrijfszekerheid	57%	31%	11%
Warmtapwaterinstallatie			
■ geboden comfort	78%	16%	6%
■ bedieningsgemak	81%	14%	5%
■ regelbaarheid	69%	23%	7%
■ bedrijfszekerheid	73%	19%	8%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK	
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	28%			33%		
Gemiddeld aantal personen	2,1			1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 26% 1-prs ■ 44% 2-prs	■ 11% 1-ouder ■ 20% gezin		■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	62 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	18 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	85%	15%	0%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	70%	24%	6%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	77%	19%	5%	72%	19%	9%
Ventilatie	65%	23%	12%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	72%	20%	8%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	36%	36%	28%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Vertrouwd			■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers		
Meest genoemde redenen negatief	■ Buurt ■ Omgeving ■ Geluid			■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	59% ja			65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

RENOVATIE
Projecten (5x): ■ 1 - Sluisoord/De Mheen, Apeldoorn ■ 3 - Krakeel/De Kroon, Hoogeveen ■ 5B - Elbereveldstraat, Kerkrade ■ 14 - Groenewoud, Tilburg ■ 21 - Sperwerflat, Sliedrecht

#### RENOVATIE

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	62%	27%	11%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ verwarming	71%	18%	11%	69%	22%	9%
■ ventilatie	47%	36%	17%	43%	33%	24%
■ warmtapwaterinstallatie	70%	23%	7%	70%	22%	8%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	72%	23%	5%	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	77%	22%	2%	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	70%	21%	10%	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	74%	20%	7%	70%	26%	4%
Ventilatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	51%	30%	19%	43%	28%	28%
■ bedieningsgemak	55%	28%	17%	53%	31%	16%
■ regelbaarheid	46%	31%	24%	44%	32%	24%
■ bedrijfszekerheid	63%	29%	9%	57%	31%	11%
Warmtapwaterinstallatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	78%	15%	7%	78%	16%	6%
■ bedieningsgemak	78%	15%	7%	81%	14%	5%
■ regelbaarheid	69%	22%	8%	69%	23%	7%
■ bedrijfszekerheid	69%	21%	10%	73%	19%	8%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	1115	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	2861	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.



### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	36%			33%		
Gemiddeld aantal personen	1,8			1,9		
Huishoudensamenstelling	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 33% 1-prs                    ■ 4% 1-ouder</li> <li>■ 53% 2-prs                    ■ 10% gezin</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30% 1-prs                    ■ 6% 1-ouder</li> <li>■ 50% 2-prs                    ■ 14% gezin</li> </ul>		
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	59 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	5 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	87%	12%	1%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	76%	18%	6%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	70%	19%	11%	72%	19%	9%
Ventilatie	43%	29%	28%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	73%	19%	8%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	80%	17%	2%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Kamers</li> <li>■ Woninggrootte</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Woninggrootte</li> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Kamers</li> </ul>		
Meest genoemde redenen negatief	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ventilatie</li> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Te Klein</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Omgeving</li> <li>■ Ventilatie</li> <li>■ Buurt</li> </ul>		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	67% ja			65% ja		

% % tevreden   
 % % 'gaat wel'   
 % % ontevreden

NIEUWBOUW
Projecten (12x): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 17A - Duinpark-type Hogeduin, Den Helder</li> <li>■ 17B - Duinpark-type Duinrel, Den Helder</li> <li>■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem</li> <li>■ 34A - Thiemsland-WTW, Hengelo</li> <li>■ 34B - Thiemsland-vraaggestuurd, Hengelo</li> <li>■ 35 - Visveld-Oost, Lent</li> <li>■ 51 - Residentie de Baandert, Sittard</li> <li>■ 56 - Vossenburcht, Hengelo</li> <li>■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet</li> <li>■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet</li> <li>■ 63 - Hoven van Axel, Axel</li> <li>■ 75 - Riehout (APP), Zetten</li> </ul>

#### NIEUWBOUW

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	58%	29%	13%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ verwarming</li> <li>■ ventilatie</li> <li>■ warmtapwaterinstallatie</li> </ul>	68%	23%	9%	69%	22%	9%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ventilatie</li> <li>■ warmtapwaterinstallatie</li> </ul>	41%	32%	28%	43%	33%	24%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ warmtapwaterinstallatie</li> </ul>	69%	21%	9%	70%	22%	8%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	67%	26%	7%	69%	25%	6%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> </ul>	78%	16%	6%	78%	18%	4%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	63%	24%	13%	66%	23%	11%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	69%	29%	3%	70%	26%	4%
Ventilatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	40%	27%	33%	43%	28%	28%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> </ul>	52%	33%	15%	53%	31%	16%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> </ul>	43%	33%	24%	44%	32%	24%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	55%	32%	13%	57%	31%	11%
Warmtapwaterinstallatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	78%	17%	6%	78%	16%	6%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geboden comfort</li> <li>■ bedieningsgemak</li> </ul>	82%	13%	4%	81%	14%	5%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bedieningsgemak</li> <li>■ regelbaarheid</li> </ul>	69%	24%	7%	69%	23%	7%
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ regelbaarheid</li> <li>■ bedrijfszekerheid</li> </ul>	75%	18%	7%	73%	19%	8%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	793	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	2990	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	33%			33%		
Gemiddeld aantal personen	1,9			1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 32% 1-prs ■ 49% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 13% gezin		■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	60 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	10 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	87%	13%	1%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	73%	21%	7%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	77%	15%	8%	72%	19%	9%
Ventilatie	53%	26%	21%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	74%	19%	7%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	64%	24%	13%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers			■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers		
Meest genoemde redenen negatief	■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt			■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	62% ja			65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

HUURWONINGEN
Projecten (14x): ■ 1 - Sluisoord/De Mheen, Apeldoorn ■ 3 - Krakeel/De Kroon, Hoogeveen ■ 5B - Elbereveldstraat, Kerkrade ■ 14 - Groenewoud, Tilburg ■ 21 - Sperwerflat, Sliedrecht ■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem (huur) ■ 34A - Thiemsland-WTW, Hengelo ■ 34B - Thiemsland-vraaggestuurd, Hengelo ■ 35 - Visveld-Oost, Lent ■ 56 - Vossenburcht, Hengelo (huur en koop) ■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet (huur en koop) ■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet (huur en koop) ■ 63 - Hoven van Axel, Axel ■ 75 - Riehout (APP), Zetten

#### HUURWONINGEN

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	61%	27%	12%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ verwarming	73%	18%	9%	69%	22%	9%
■ ventilatie	43%	35%	22%	43%	33%	24%
■ warmtapwaterinstallatie	73%	21%	6%	70%	22%	8%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	72%	23%	6%	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	76%	19%	4%	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	67%	22%	11%	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	72%	23%	5%	70%	26%	4%
Ventilatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	44%	29%	27%	43%	28%	28%
■ bedieningsgemak	52%	33%	15%	53%	31%	16%
■ regelbaarheid	44%	32%	24%	44%	32%	24%
■ bedrijfszekerheid	60%	30%	10%	57%	31%	11%
Warmtapwaterinstallatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	78%	16%	5%	78%	16%	6%
■ bedieningsgemak	81%	14%	5%	81%	14%	5%
■ regelbaarheid	70%	23%	7%	69%	23%	7%
■ bedrijfszekerheid	72%	20%	8%	73%	19%	8%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	879	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	2758	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	36%			33%		
Gemiddeld aantal personen	1,9			1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 28% 1-prs ■ 55% 2-prs	■ 3% 1-ouder ■ 10% gezin		■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	61 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	4 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	90%	10%	0%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	83%	12%	6%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	67%	25%	9%	72%	19%	9%
Ventilatie	48%	28%	24%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	74%	17%	9%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	84%	14%	2%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	■ Kamers ■ Omgeving ■ Woninggrootte			■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers		
Meest genoemde redenen negatief	■ Ventilatie ■ Te klein ■ Staat van de woning			■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	76% ja			65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

KOOPWONINGEN
Projecten (7x): ■ 17A - Duinpark-type Hogeduin, Den Helder ■ 17B - Duinpark-type Duinrel, Den Helder ■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem (koop) ■ 51 - Residentie de Baandert, Sittard ■ 56 - Vossenburcht, Hengelo (huur en koop) ■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet (huur en koop) ■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet (huur en koop)

#### KOOPWONINGEN

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	57%	29%	14%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ verwarming	58%	34%	8%	69%	22%	9%
■ ventilatie	45%	25%	29%	43%	33%	24%
■ warmtapwaterinstallatie	63%	23%	15%	70%	22%	8%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	67%	28%	5%	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	80%	14%	5%	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	61%	26%	12%	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	65%	33%	2%	70%	26%	4%
Ventilatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	44%	24%	33%	43%	28%	28%
■ bedieningsgemak	54%	30%	16%	53%	31%	16%
■ regelbaarheid	46%	30%	23%	44%	32%	24%
■ bedrijfszekerheid	52%	33%	15%	57%	31%	11%
Warmtapwaterinstallatie				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	78%	13%	9%	78%	16%	6%
■ bedieningsgemak	82%	13%	5%	81%	14%	5%
■ regelbaarheid	70%	20%	9%	69%	23%	7%
■ bedrijfszekerheid	73%	16%	12%	73%	19%	8%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	1055	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	3302	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	31%			33%		
Gemiddeld aantal personen	2,0			1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 27% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 16% gezin		■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	59 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	13 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	85%	14%	1%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	70%	22%	8%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	78%	15%	7%	72%	19%	9%
Ventilatie	52%	27%	21%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	71%	23%	7%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	57%	28%	15%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers			■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers		
Meest genoemde redenen negatief	■ Ventilatie ■ Omgeving ■ Buurt			■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	68% ja			65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

INSTALLATIECONCEPT INDIVIDUELE SYSTEMEN
Projecten (9x): ■ 1 - Sluisoord/De Mheen, Apeldoorn ■ 3 - Krakeel/De Kroon, Hoogeveen ■ 14 - Groenewoud, Tilburg ■ 17A - Duinpark-type Hogeduin, Den Helder ■ 17B - Duinpark-type Duinrel, Den Helder ■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem ■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet ■ 63 - Hoven van Axel, Axel ■ 75 - Riehout (APP), Zetten

#### VERWARMING - INDIVIDUELE SYSTEMEN

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	57%	28%	15%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ verwarming	69%	26%	5%	69%	22%	9%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	70%	26%	5%	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	78%	19%	3%	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	70%	23%	7%	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	68%	26%	6%	70%	26%	4%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	931	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	3153	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

ALGEMEEN: SITUATIE				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Respons	35%			33%		
Gemiddeld aantal personen	1,8			1,9		
Huishoudensamenstelling	■ 34% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 10% gezin		■ 30% 1-prs ■ 50% 2-prs	■ 6% 1-ouder ■ 14% gezin	
Gemiddelde leeftijd hoofdbewoner	62 jaar			60 jaar		
Gemiddelde woonduur	6 jaar			10 jaar		
ALGEMEEN: BEOORDELING KWALITEIT WONING EN WOONOMGEVING				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Woning in zijn totaliteit	88%	12%	0%	86%	13%	1%
Onderhoud woning	79%	18%	4%	74%	20%	6%
Verwarmen van de woning	64%	23%	12%	72%	19%	9%
Ventilatie	49%	27%	24%	51%	27%	22%
Warmte-isolatie	75%	15%	10%	73%	19%	8%
Geluidisolatie	76%	18%	6%	65%	24%	11%
Meest genoemde redenen positief	■ Omgeving ■ Kamers ■ Woninggrootte			■ Woninggrootte ■ Omgeving ■ Kamers		
Meest genoemde redenen negatief	■ Omgeving ■ Buurt ■ Te klein			■ Omgeving ■ Ventilatie ■ Buurt		
Over 10 jaar woning nog geschikt?	60% ja			65% ja		

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

INSTALLATIECONCEPT COLLECTIEVE SYSTEMEN
Projecten (8x): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 5b - Elbereveldstraat, Kerkrade</li> <li>■ 21 - Sperwerflat, Sliedrecht</li> <li>■ 34A - Thiemsland-WTW, Hengelo</li> <li>■ 34B - Thiemsland-vraaggestuurd, Hengelo</li> <li>■ 35 - Visveld-Oost, Lent</li> <li>■ 51 - Residentie De Baandert, Sittard</li> <li>■ 56 - Vossenburcht, Hengelo</li> <li>■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet</li> </ul>

#### VERWARMING - COLLECTIEVE SYSTEMEN

SPECIFIEK: ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
Binnenklimaat in de woning	63%	29%	9%	59%	29%	12%
Onderhoud en service				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ verwarming	70%	15%	15%	69%	22%	9%
Verwarming				GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
■ geboden comfort	68%	25%	7%	69%	25%	6%
■ bedieningsgemak	77%	16%	6%	78%	18%	4%
■ regelbaarheid	60%	23%	18%	66%	23%	11%
■ bedrijfszekerheid	73%	25%	1%	70%	26%	4%

SPECIFIEK: ENERGETISCHE PRESTATIES - VERBRUIK		GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN
Gemiddeld gasverbruik* (m <sup>3</sup> )	Geen enquêtegegevens bekend	931
Gemiddeld elektraverbruik (kWh)	2574	2947

\* Gasverbruik met behulp van graaddagen omgerekend naar periode 01/01/2008 tot en met 31/12/2008.

### 3. RESULTATEN TEVREDENHEIDSONDERZOEK

#### ENQUETERESULTATEN

##### INDIVIDUELE SYSTEMEN

MAATREGELEN EN INSTALLATIES	MECH. AFVOER			VRAAGGEST.			WTW		
Binnenklimaat in de woning	65%	21%	14%	56%	33%	11%	54%	34%	13%
Onderhoud en service									
■ ventilatie	43%	38%	18%	26%	42%	32%	46%	25%	28%
Ventilatie									
■ geboden comfort	48%	33%	19%	50%	11%	39%	38%	27%	35%
■ bedieningsgemak	54%	28%	18%	42%	26%	32%	54%	38%	8%
■ regelbaarheid	51%	28%	21%	32%	32%	37%	43%	36%	21%
■ bedrijfszekerheid	75%	16%	10%	32%	37%	32%	53%	38%	9%

#### VENTILATIE - INDIVIDUELE EN COLLECTIEVE SYSTEMEN

GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
59%	28%	13%
GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
43%	33%	25%
GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
44%	28%	28%
53%	33%	15%
45%	32%	23%
59%	29%	12%

INSTALLATIECONCEPT INDIVIDUELE SYSTEMEN
<i>Mechanische afvoer</i>
■ 1 - Sluisoord/De Mheen, Apeldoorn
■ 3 - Krakeel/De Kroon, Hoogeveen
■ 14 - Groenewoud, Tilburg
■ 35 - Visveld-Oost, Lent
■ 75 - Riehout (APP), Zetten
<i>Vraaggestuurde toevoer</i>
■ 17A - Duinpark-type Hogeduin, Den Helder
■ 34B - Thiemsland-vraaggestuurd, Hengelo
■ 60B - De Marsse West-All Electric, Nunspeet
<i>Gebalanceerd WTW</i>
■ 17B - Duinpark-type Duinrel, Den Helder
■ 32 - Kleurrijke buurt, Doetinchem
■ 34A - Thiemsland-WTW, Hengelo
■ 51 - Residentie De Baandert, Sittard
■ 56 - Vossenburcht, Hengelo
■ 60A - De Marsse West-Standaard, Nunspeet
■ 63 - Hoven van Axel, Axel

##### COLLECTIEVE SYSTEMEN

MAATREGELEN EN INSTALLATIES	MECH. AFVOER		
Binnenklimaat in de woning	65%	30%	5%
Onderhoud en service			
■ ventilatie	45%	35%	20%
Ventilatie			
■ geboden comfort	42%	32%	26%
■ bedieningsgemak	53%	20%	27%
■ regelbaarheid	35%	29%	35%
■ bedrijfszekerheid	41%	53%	6%

GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
59%	29%	12%
GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
43%	33%	24%
GEMIDDELDE ALLE PROJECTEN		
43%	28%	28%
53%	31%	16%
44%	32%	24%
57%	31%	11%

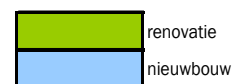
INSTALLATIECONCEPT COLLECTIEVE SYSTEMEN
<i>Mechanische afvoer</i>
■ 5b - Elbereveldstraat, Kerkrade
■ 21 - Sperwerflat, Sliedrecht

% % tevreden  
 % % 'gaat wel'  
 % % ontevreden

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

### OVERZICHT AANDACHTSPUNTEN

		Energie-gebruik	Energie-afrekening	Comfort binnenklimaat	Akoestische kwaliteit	Ruimte-beslag installaties en bereikbaarheid	Ventilatie en gezondheid	Onderhoud installaties	Comfort serre en algemene ruimten
1	Sluisoord / De Mheen, Apeldoorn								
3	Krakeel / De Kroon, Hoogeveen								
5A	Elbereveldstraat, Kerkrade								
5B	Elbereveldstraat, Kerkrade								
14	Groenewoud, Tilburg								
15	Blaauwsluis, Amsterdam								
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder								
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder								
19	Kruitberg, Amsterdam								
21	Sperwerflat/ Valkhofflat, Sliedrecht								
23	Eboralaan, Hillegom								
28	De Meerwijkhof, Bennebroek								
32	Kleurrijke buurt, Doetinchem								
34A	Thiemsland, Hengelo								
34B	Thiemsland, Hengelo								
35	Visveld-Oost, Nijmegen								
40	De Pelgromhof, Zevenaar								
41	De Enk, Zutphen								
42	De Bongerd, Zwolle								
47	Kantelen, Bontel								
51	Residentie De Baandert, Sittard								
52	Down-2000, Etten-Leur								
56	Vossenburcht, Hengelo								
60A	De Marsse West-Standaard, Nunspeet								
60B	De Marsse West-All Electric, Nunspeet								
63	Hoven van Axel, Axel								
68	Egelshoek, Heiloo								
71	Eva-Lanxmeer/ Het Kwarteel, Culemborg								
72	Eva-Lanxmeer/ H. Marsmanweg, Culemborg								
73	Eva-Lanxmeer/ Lodewijk van Deyssehof, Culemborg								
74	Rieshout, Zetten								
75	Rieshout, Zetten								
		6%	9%	59%	56%	22%	53%	44%	nvt



### Inleiding

Bij 32 projecten zijn beheerders, projectontwikkelaars en bewoners geïnterviewd en zijn woningen bezocht. Uitzondering is de Kruitberg in Amsterdam waar alleen de gemeenschappelijke installatie is bezocht en de beheerder is geïnterviewd.

Uit de evaluatie komen verbeterpunten naar voren, die te verdelen zijn in negen categorieën:

1. Energiegebruik
2. Energieafrekening
3. Comfort binnenklimaat
4. Akoestische kwaliteit
5. Ruimtebeslag installaties en de bereikbaarheid
6. Ventilatie en gezondheid
7. Onderhoud en bedrijfszekerheid installaties
8. Comfort serre en algemene ruimten
9. Communicatie met bewoners.

Bij bijna zestig procent van de projecten is het comfort van het binnenklimaat nog niet optimaal. 56 procent heeft te maken met geluidsoverlast (onvoldoende akoestische kwaliteit). Bij 53 procent vraagt ventilatie, met name in verband met gezondheid de aandacht. Het gaat hierbij om tocht en onvoldoende luchtverversing. Bij 44 procent van de projecten ervaart men het onderhoud als problematisch. In het overzicht staat waar de verschillende punten van aandacht spelen.

Naast de belangrijke verbeterpunten geeft de evaluatie ook inzicht in de onderdelen die al goed zijn. De evaluatie richt zich vooral op de leerpunten die hieruit voortkomen. Goede voorbeeldprojecten zijn er genoeg zoals:

- Krakeel/De Kroon in Hoogeveen;
- Down2000 in Etten-Leur;
- De Marsse West-Standaard in Nunspeet en
- EVA Lanxmeer/ H. Marsmanweg in Culemborg.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

### 1-SLUISOORD/DE MHEEN



De capaciteit van de warmtepompboiler op ventilatielucht is teruggezet vanwege tocht- en geluidoverlast. De bewoner moet elektrisch bijverwarmen.

### 1-SLUISOORD/DE MHEEN



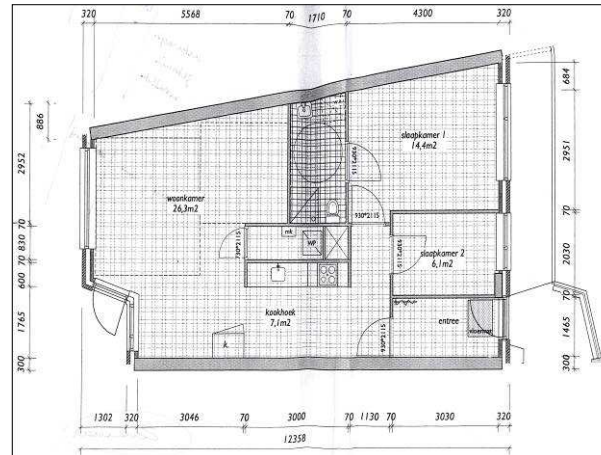
De PV-cellen op het dak, die op grote schaal zijn toegepast, zijn een tijd lang kapot geweest.

### 28-DE MEERWIJKHOF



Veel verschillende meters, waardoor de energieafrekening ondoorzichtig is.

### 40-DE PELGROMHOF



Het appartement is vrij indeelbaar met vier vloervelden voor de LTV-vloerverwarming. Hierdoor kunnen sommige vertrekken onvoldoende verwarmd worden. Gevolg is dat de bewoner elektrisch moet bijverwarmen.

## 1. Energiegebruik

Uit de onderzoeksinformatie blijkt dat bij een nieuwbouwproject en een renovatieproject sprake is van tegenvallend energiegebruik. Bij beide projecten ligt de oorzaak in het elektrisch naverwarmen van warmtepompen op ventilatielucht. Daarnaast kampt een project met PV-cellen die kapot zijn door een fabricagefout. Ze zijn nog niet vervangen door de grote hoeveelheid. Opmerkelijk is dat zeer energiezuinige projecten bij energiegebruik het woord energieneutraal gebruiken. Onduidelijk is wat ze hiermee bedoelen. Zo spreekt een project in Etten-Leur over energieneutraliteit, maar is er een verbruik tussen de 2.800 kWh en 4.100 kWh.

### Lessen in energiegebruik

- Adviseurs moeten bij het ontwerp van elektrische warmtepompenconcepten voor het inschatten van de benodigde capaciteit en de te verwachten warmtebehoefte rekening houden met specifieke kenmerken van de doelgroep. In de twee voorbeelden gaat het om ouderen die waarschijnlijk meer warmtebehoefte hebben dan ingeschat
- Het is verstandig om bij experimenten met een nieuw product, zoals dit type PV-cellen, de omvang van het experiment bescheiden te houden zodat het risico beperkt blijft.
- Bij projecten met grote ambities op het gebied van energiebesparing is het van belang de uitgangspunten die leiden tot het lage energiegebruik nauwkeurig te bepalen en daarbij de mogelijke variatie en onzekerheden aan te geven. In de communicatie naar andere partijen (zoals bewoners) wordt dit gebruikt om helderheid te geven over de te verwachten energiegebruiken en de oorzaken van eventuele afwijking. Een term als energieneutraal leidt anders makkelijk tot misverstanden en teleurstelling.

## 2. Energieafrekening

In drie projecten klopte de energierekening niet. Bij een project kwam dat doordat het energiebedrijf, de elektriciteitssteruggave van de PV-cellen niet of niet volledig in de afrekening verwerkte. Een administratieve kwestie die uiteindelijk is opgelost. Twee projecten met collectieve installaties hadden problemen met het aantal meters op de rekening. Het ene project had aanvankelijk te weinig meters op de rekening staan, het andere juist te veel.

### Lessen in energieafrekening

- Adequate bemetering en afrekening zijn bij collectieve installaties van belang om het individuele energiegebruik voor de bewoners inzichtelijk te maken. Dit is een belangrijk aspect bij de acceptatie van de nieuwe generatie collectieve systemen.



## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

17A+B-DUINPARK



Hier zijn geen zonwering en weinig draaiende delen aangebracht. De thermostaat van de LTV-vloerverwarming is in woonkamer geplaatst die gericht is op het zuiden, waardoor de temperatuur een paar graden hoger is. Hierdoor zijn de bad- en slaapkamer moeilijker op temperatuur te brengen.

17B-DUINPARK-TYPE DUINREL



Na reparatie van de printplaat van het Warmte Terug Wining (WTW)-systeem is er geen bypassmogelijkheid meer aanwezig. Gevolg is dat de woning moeilijker is te ventileren in de zomer. De frisse lucht wordt 's nachts opgewarmd.

60B-DE MARSSE WEST-ALL ELECTRIC



Het aantal ventielen in combinatie met de capaciteit en de vraaggestuurde roosters zorgt voor te hoge luchtsnelheden in de woonkamer en voor geluidsoverlast.

71-EVA-LANXMEER-HET KWARTEEL



Vloerverwarming. De vloervelden zijn alleen aan en uit te zetten, waardoor de regelbaarheid van de temperatuur beperkt is.

### 3. Comfort binnenklimaat

Een aantal projecten heeft problemen met het comfort van het binnenmilieu. Men ervaart last van oververhitting door grote raamoppervlakten op het zuiden en geringe ventilatie- en spuimogelijkheden. Maar ook door onvoldoende ventilatiemogelijkheden in de zomer door het ontbreken van bypassmogelijkheden van WTW-installaties. De installatie gaat in de zomer uit. Er zijn ook problemen met tocht door de inblaasopeningen van de balansventilatie en niet goed functionerende vraaggestuurde systemen. Een aantal kampt met onvoldoende regelbaarheid van de binnentemperatuur. Vooral bij het gebruik van warmtepompen worden gewenste temperaturen die hoger liggen dan de ontwerptemperaturen (rond 20 graden) niet gehaald.

Twee renovatieprojecten hebben koudeproblemen door onvolledige isolatie. Een heeft door gefaseerde aanpak geen extra vloerisolatie kunnen aanbrengen, de andere onvoldoende gevelisolatie door de eisen van Monumentenzorg aan het gebouw.

#### *Lessen in comfort binnenklimaat*

- Ontwerpers/architecten onderschatten de oververhitting van de woning. Zij nemen in slechts weinig projecten zonwering op als onderdeel van het ontwerp. De koelmogelijkheden van warmtepompen zijn niet voldoende om bij grote raamoppervlakten op het zuiden dit gemis aan zonwering te compenseren. Het is belangrijk dat de bouwfysisch adviseur al in een vroege ontwerpfase is betrokken. Die kan dan tijdig het belang aangeven van het voorkomen van oververhitting en hiervoor oplossingen aanreiken.
- Het aanwenden van kennis over de plaats en het type inblaasopeningen van gebalanceerde ventilatie is essentieel voor het voorkomen van tochtklachten. Het is van belang dat deze kennis bij het installatieontwerp en de uitvoering daadwerkelijk wordt gebruikt.
- De binnentemperatuur rond 20 graden is optimaal voor de toepassing van de warmtepomp, maar niet per definitie voor de bewoners. Individuele wensen verschillen. Betere afstemming op gebruik en individuele verschillen hierin zijn voorwaarden voor algemene acceptatie van nieuwe verwarmingssystemen.
- Bij renovatie waarbij niet alle bouwdelen aangepast (kunnen) worden ontstaan extra risico's voor het binnenklimaat. De risico's moeten worden onderzocht en opgevangen via installatieaanpassingen en/of extra maatregelen bij de bouwdelen die wel worden aangepakt.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

1-SLUISOORD/DE MHEEN



Geluidsoverlast buren. Het is niet duidelijk in hoeverre de dakvervangning dit probleem juist versterkt heeft. In ieder geval zijn er geen voorzieningen genomen om geluidsoverdracht te verlagen, zoals een geluidsbarrière op de bouwmuur en tussen de panlatten.

42-DE BONGERD



De Mechanische Ventilatiebox zorgt voor geluidsoverlast, zelfs op stand nul. De geïnterviewde kan de unit niet uitschakelen.

60B-DE MARSSE WEST-ALL ELECTRIC



De ruimte voor de collectieve warmtepompinstallatie grenst aan woning. De installatie zorgt via de scheidingsmuur voor geluidsoverlast.

63-HOVEN VAN AXEL



Het ventilatiesysteem maakt veel geluid en staat tegen de scheidingsmuur van de slaapkamer. Deze muur heeft een lage isolatiewaarde voor geluid. De gebruiker schakelt de installatie 's nachts met een tijdschakelaar uit.

### 4. Akoestische kwaliteit

In de projecten komt een deel van de geluidsoverlast van de buren. Bij de renovatieprojecten komt dat vooral omdat de geluidsisolatie tussen de woningen daar al slecht was. Door de betere isolatie van de schil wordt het geluidsniveau van buitengeluiden minder, waardoor het geluid afkomstig van de buren juist meer opvalt. De klachten hierover nemen dan toe.

Een algemeen probleem is geluidsoverlast door installaties. Het gaat om het ratelen van de vraaggestuurde ventilatieroosters en het fluiten van ventielen en kanalen. De vraaggestuurde ventilatie, mechanische ventilatie en gebalanceerde ventilatie veroorzaken het ongewenste geluid. De oorzaak ligt bij de plaats en bevestiging van de units. De geluidsoverlast via de kanalen en het slecht functioneren komt vaak door onzorgvuldige uitvoering. De weerstand is bijvoorbeeld vaak erg hoog in een geïmproviseerd kanalenverloop.

#### *Lessen in akoestische kwaliteit*

- Bij renovatie is het altijd verstandig bij aanvang van het project de geluidsproblematiek tussen woningen te inventariseren en mogelijke problemen te voorkomen.
- Bij het ontwerp van installaties moet er meer rekening gehouden worden met de locatie van units, zodat deze zo min mogelijk overlast bezorgen.
- Onzorgvuldige uitvoering levert veel problemen op zoals geluidsproblemen. Adequaar toezicht en/of kwaliteitsborging door bijvoorbeeld leveranciers kan dit voorkomen.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

15-BLAAUWLAKENBLOK



Het WarmteTerugWinning systeem (WWT) neemt veel zolderruimte in beslag, door zowel de unit als de kanalen.

23-EBORALAAN



De zolderruimte is grotendeels opgeofferd aan de installaties en kanalenverloop.

40-DE PELGROMHOF



De warmtepompboiler neemt de opbergruimte vrijwel volledig in beslag.

41-DE ENK



Leidingen van het ventilatiesysteem lopen voor de ramen langs.

## 5. Ruimtebeslag van installaties en bereikbaarheid

Zowel renovatie- als nieuwbouwprojecten ondervinden problemen van de hoeveelheid ruimte die installaties innemen. In het ontwerp is daar veelal te weinig rekening mee gehouden. Door ruimtegebrek zijn installaties moeilijk toegankelijk voor onderhoud. Bij aanpassingen tijdens de bouw gaat het vergroten van de installatieruimte vaak ten koste van de bergruimte van bewoners.

*Lessen in ruimtebeslag van installaties en bereikbaarheid*

- In het installatieontwerp moeten de locaties van de units en het leidingverloop zorgvuldig aangegeven worden. In de uitvoering moet dit gecontroleerd worden.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

15-BLAAUWLAKENBLOK



Bewoner vervangt de filters op een geïmproviseerde manier.

17A-DUINPARK-TYPE DUINREL



Afzuiging op verkeerde locatie. De afzuiging bevindt zich aan andere kant van de badkamermuur. Dit veroorzaakt schimmel in de douche.

32-KLEURRIJKE BUURT



Te laag afzuigvermogen, waardoor er stankoverlast ontstaat bij het koken.

63-HOVEN VAN AXEL



Stankoverlast op zolder door een lek in de standleiding.

## 6. Ventilatie en gezondheid

Uit de interviews en projectbezoeken blijkt dat de ventilatie vaak gebrekkig en twijfelachtig functioneert. Goede ventilatie is een belangrijke voorwaarde voor een gezond binnenmilieu. Het zorgt voor luchtverversing en beperkt de luchtvochtigheid. Met name bij goed geïsoleerde - en daardoor luchtdichte woningen - zullen gebrekkige ventilatievoorzieningen een negatief effect hebben op gezondheidsaspecten.

Bij projecten met gebalanceerde ventilatie wordt de WTW-unit vaak om uiteenlopende redenen uitgezet vanwege vooral geluidsoverlast en tocht als gevolg van verkeerde plaatsing van de inblaasventielen. Ook komt het regelmatig voor dat bewoners de filters vervangen door geïmproviseerde "exemplaren" met slechte ventilatie als gevolg.

Maar ook bij andere ventilatiesystemen komen gebreken voor. Er zitten afzuigventielen in de badkamers op een foute plaats en de capaciteit van de afzuiging is te laag, zodat motorloze waskappen niet functioneren. Ook handhaven sommige projecten bij flats de collectieve ventilatie op shuntkanalen zonder extra maatregelen om ontregeling (te veel of te weinig afzuigen) tegen te gaan. Kanalen en aansluitingen worden slecht uitgevoerd. In veel projecten bezuinigd men op het aanbrengen van roosters en ramen om te spuien.

### *Lessen in ventilatie en gezondheid*

- Ventileren is een belangrijk item. Het is essentieel dat een ventilatiesysteem aansluit bij het gebruik door bewoners. Nu lijkt het alsof het gebruik zich moet aanpassen aan de installatie. Dit kent zijn grenzen, die bijvoorbeeld met de WTW-unit bereikt lijken te zijn. Vraaggestuurd ventileren dreigt, gezien de geringe bewonerstevredenheid in de projecten waar het is toegepast, ook die kant op te gaan.
- Goede voorlichting is belangrijk, maar een installatie waar de gebruiker geen last heeft, is nog belangrijker.
- Er moet voldoende kennis en ervaring aanwezig zijn, ook bij de uitvoering van simpele ventilatie-installaties. Toezicht en kwaliteitsborging door leveranciers of andere partijen is noodzakelijk.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

1-SLUISOORD/DE MHEEN



Door oververhitting aan de achterzijde van de PV-cellen liet de soldering los. De installatie is een tijd lang uitgeschakeld, deze wordt nu weer langzaam opgestart.

28-DE MEERWIJKHOF



De collectieve installatie zit zeer complex in elkaar. In het verleden is de installatie veelvuldig aangepast, waardoor deze nu voor de diverse onderhoudsbedrijven onoverzichtelijk is geworden.

42-DE BONGERD



De helft van de woningen heeft problemen met het uitvallen van de zonneboilercollectoren, het lawaai in de installatie en de lekkage bij de dakdoorvoeren.

63-HOVEN VAN AXEL



De ondeskundigheid bij het aanbrengen van de kanalen zorgt ervoor dat er in het hele systeem veel weerstand is ingebouwd.

### 7. Onderhoud en bedrijfszekerheid installaties

Een groot aantal projecten heeft al tijdens de bouw onderdelen van installaties vervangen. Vaak is bij het vervangen van units bekibbeld op de oorspronkelijke (beloofde) kwaliteit. Het wegstrepen van de bypass bij gebalanceerde ventilatie is hiervan een voorbeeld. De oorzaak van defecten is deels terug te voeren op het toepassen van nieuwe producten, zonder kennis van de mogelijke risico's. Verder zijn installaties ontworpen die vanaf het begin niet goed functioneerden. Theorie en praktijk lijken niet op elkaar aan te sluiten. In een project zijn in twee jaar tijd dertig aanpassingen gedaan. Dit maakt een installatie niet inzichtelijk voor een onderhoudsinstallateur.

Daarnaast blijkt uit het onderzoek de ondeskundigheid van het onderhoud. Installateurs draven op die geen kennis van dergelijke installaties hebben.

Wat hier over installaties wordt gezegd, geldt soms ook voor DUBO-maatregelen. De gevingerlaste vurenhouten kozijnen krijgen bijvoorbeeld niet het onderhoud dat ze moeten krijgen. Resultaat is dat sommige kozijnen na tien jaar al aan vervanging toe zijn.

Een algemeen probleem is dat eigenaar/projectontwikkelaar/ontwerper zich niet realiseert dat complexe installaties meer onderhoud vragen en dus ook meer kosten dan gangbare installaties. Bij de bezochte projecten is een beheerder zich hiervan bewust en financiert dit door de opbrengst van PV-cellen in het complex (Kruitberg te Amsterdam).

#### *Lessen in onderhoud en bedrijfszekerheid installaties*

- Nieuwe producten leveren risico's op. Experimenteren kan op kleine schaal maar reserveer middelen en ruimte voor herstel bij mislukking.
- Bij ingewikkelde installaties is het van belang de adviseurs, de uitvoerder en de installateur die het gaat onderhouden, vanaf het begin erbij te betrekken. Alle beslissingen dienen goed gedocumenteerd en gecommuniceerd te worden.
- Partijen moeten op zorgvuldigheid en kennis geselecteerd worden en niet primair op de prijs. Bij één project is de installatie afzonderlijk aanbesteed met een goed resultaat.
- Onderhoud staat en valt bij de kwaliteit van de uitvoering van installatie of gebouw.
- Goed onderhoud kost geld. Dit is zowel bij corporaties als bij kopers geen vanzelfsprekendheid.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

5B-ELBEREVELDSTRAAT



Geen ventilatiesysteem aanwezig in de algemene ruimtes. Dit zorgt onder meer voor stankoverlast.

28-DE MEERWIJKHOF



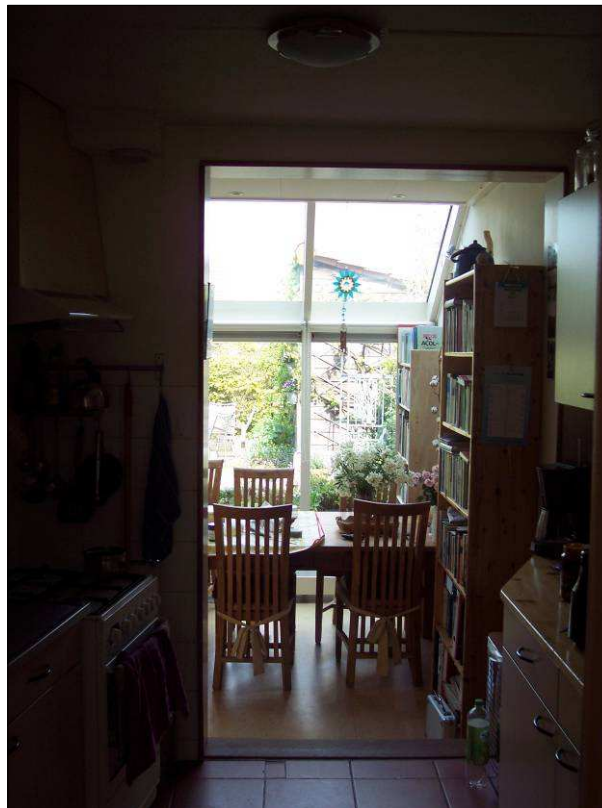
De corridor wordt in de zomer zeer warm en zorgt voor oververhitting. Later is de zonwering aangebracht.

32-KLEURRIJKE BUURT



Een serre op het zuiden zonder zonwering of koelingsysteem. Tevens weinig spuimogelijkheden in de woning.

41-DE ENK



Bij harde wind komt er tochtstroming over de vloer via de zelfgebouwde serre.

### 8. Comfort serre en algemene ruimten

Zowel bij nieuwbouw- als bij renovatieprojecten worden comforteisen aan algemene ruimten onderschat, zo blijkt uit de evaluatie. Voorbeelden zijn corridors die warm worden door onvoldoende ventilatie mogelijkheden of door de verwarmingsleidingen die liggen, maar ook liften en overdekte galerijen die 's zomers te warm worden.

Het concept serre als warmtebuffering van een woning blijkt in de praktijk anders te werken. Vaak zijn er geen voorzieningen aangebracht voor zonwering dus in de zomer is het te warm. Daarnaast wordt de serre als uitbreiding van de woonruimte gezien en als zodanig gebruikt, zonder dat isolatie, ventilatie en verwarmingsmogelijkheden hierop zijn afgestemd. Dit vermindert ook de behaaglijkheid van de aangrenzende vertrekken door open verbinding van de serre met andere vertrekken. In een aantal gevallen is de scheidingswand met de woning zelfs weggehaald.

#### Lessen

- Ventilatie en zonwering zijn ook voor algemene ruimten aandachtspunten.
- Het concept serre kan beter ook volwaardige woonruimte worden, met dezelfde uitrusting als de overige vertrekken in de woning. De serre als buffer tussen binnen en buiten werkt in de praktijk slecht omdat de gebruiker deze ruimte ziet als uitbreiding van zijn woonruimte en niet als een extra ruimte met een minder comfortabel klimaat. De buffer wordt dan onderdeel van de woonruimte en vermindert juist het comfort en de energetische kwaliteit.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

### 15-BLAUWLAKENBLOK




Warmte Terug Winning-systeem vraagt veel bewonersonderhoud. Hierover is geen voorlichting geweest.

### 23-EBORALAAN



De installatie is complex en hierover is weinig voorlichting geweest.

### 14-GROENEWOUD



**BESPARINGSGARANTIE**  
Energieproject Groenewoud  
Alpen en Vogezelaan complex 455

Wonen Midden-Brabant garandeert aan de deelnemers van het energieproject aan de Alpen- en Vogezelaan een energiebesparing die groter is dan, of gelijk is aan de huurverhoging van f 50,- (€ 22,69) die Wonen Midden-Brabant in rekening brengt voor het energiepakket

De garantie verklaring betreft alleen die woningen waar we het gehele pakket aan energiebesparende maatregelen hebben aangebracht:

- Isolatie begane grond
- Isolatie zolder
- Hr++ glas
- Hr-combiketel
- Zonnepaneel en zonneboiler

- De garantieverklaring betreft alleen die bewoners die op 1 januari 2001 woonachtig waren in het complex Alpen- en Vogezelaan, complex 455.

- Gegarandeerd wordt de daling van het gemiddelde jaarverbruik van alle deelnemers van het complex tezamen.

- De garantie geldt voor een periode van twee jaar ingaande op 1 oktober 2001 en eindigt derhalve op 30 september 2003.

Aldus opgemaakt en ondertekend te Tilburg op 24 september 2001.

WONEN MIDDEN-BRABANT      Onder toezicht van:

De afgifte van een besparingsgarantie vormde een essentieel onderdeel van de communicatie met de bewoners.

### 21-SPERWERFLAT



Het bemeten en afrekenen van de collectieve installaties heeft in eerste instantie te weinig aandacht gekregen. Er zijn nu doorstroommeters geplaatst voor koud tapwater, warm tapwater en CV.

## 9. Communicatie met bewoners

In alle projecten vinden de ondervraagden de communicatie met bewoners belangrijk. In een aantal projecten vinden projectontwikkelaars en corporaties de communicatie geslaagd, terwijl de bewoners dit anders ervaren. De uitleg van de maatregelen is vaak te technisch. Ook is de communicatie erop gericht bewoners te overtuigen. Vooral bij renovatie is de communicatie meer gericht op het verkrijgen van medewerking dan dat men ingaat op zaken die voor bewoners belangrijk zijn. Maar ook bij nieuwbouw en bij koopwoningen gaat men bij de communicatie niet duidelijk en volledig in op de gevolgen van de diverse maatregelen voor het gebruik. Het gaat hier niet eens om de technische taal, maar het lijkt er op of ze niet weten wat ze moeten communiceren. Men is gericht op energiebesparing en CO2-reductie en minder op de consequenties die van belang zijn voor het gebruik ervan. In het overtuigen of over de streep helpen, worden ook instrumenten gebruikt als besparingsgarantie en dergelijke. Mits zorgvuldig opgesteld en gedifferentieerd naar de verschillende types woningen is dit een goed middel.

### Lessen in communicatie met bewoners

- Communiceren is niet het eenvoudig vertellen, maar vooral ingaan op aspecten die voor bewoners belangrijk zijn.
- Communiceren is van belang om het plan optimaal op het gebruik af te stemmen.
- Goed communiceren is alleen mogelijk als de zender voldoende kennis heeft over het gebruik en de gevolgen van diverse maatregelen.

## 4. RESULTATEN PROJECTBEZOEK

### 10. Algemeen

In het merendeel van de projecten geven de ondervraagden aan dat het project als een experiment beschouwd wordt en niet voor herhaling vatbaar is. Veelal omdat de kosten te hoog zijn (zonder subsidie) en in sommige gevallen omdat de problemen in het gebruik te groot zijn.

Veel projecten zijn gericht op de energiebesparingsdoelen. De kennis en ervaring die bij projecten is opgedaan, verdampst heel snel binnen de organisatie. Het maakt niet uit of het gaat om corporaties of projectontwikkelaars.

Subsidieverstrekkers kijken hoogstens bij de evaluatie of maatregelen daadwerkelijk zijn uitgevoerd. De uitvoeringskwaliteit wordt niet beoordeeld en gecorrigeerd.

De rol van de adviseurs lijkt beperkt tot het adviseren met betrekking tot besparingsmogelijkheden. De kloof van theorie naar praktijk wordt te weinig of niet overbrugd. De leveranciers van producten die de kennis moeten hebben om die kloof te overbruggen, zijn buiten de scope van dit onderzoek gebleven.





## 5. ENERGIEGEGEVENS

Via de energiemaatschappijen zijn (anoniem) de verbruikgegevens van 32 bezochte projecten door Agentschap NL opgevraagd. Met deze gegevens is er voor het gas- en elektriciteitsverbruik een overzicht opgesteld. Het verbruik is vergeleken met het gemiddelde verbruik van huishoudens in Nederland.

Om een zinvolle vergelijking te kunnen maken, is het verbruik omgerekend naar aardgasequivalenten en weergegeven op projectniveau in het overzicht [hieronder](#). Het verbruik van elektra en gas staat in bijlage 4 en bijlage 5.

Een aantal projecten zijn niet in het overzicht meegenomen omdat de verbruikgegevens onbetrouwbaar bleken. Het betreft de volgende projecten:

- Project 19 Kruitberg in Amsterdam
- Project 34A Thiemsland met WTW in Hengelo;
- Project 34B Thiemsland met vraaggestuurde ventilatie in Hengelo.

projectnr.	projectnaam	ruimteverwarming	aanvoertemp	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	Levering2004	Levering2005	Levering2006	Levering2007
1	Sluisoord / De Mheen, Apeldoorn	HR	HT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	PV	1.965 a.e.	2.031 a.e.	2.010 a.e.	2.416 a.e.
3	Krakeel / De Kroon, Hoogeveen	zonnegascombi	LT	zonneboiler	mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	3.221 a.e.	3.171 a.e.	2.265 a.e.	2.174 a.e.
5A	Elbereveldstraat, Kerkrade	HR	HT	zonneboiler	natuurlijk	zonnecollectoren	1.878 a.e.	1.824 a.e.	1.824 a.e.	1.843 a.e.
5B	Elbereveldstraat, Kerkrade	coll. HR	LT	coll.warmtepompboiler	coll. mechanische afvoer	n.v.t.	2.602 a.e.	2.579 a.e.	2.579 a.e.	2.646 a.e.
14	Groenewoud, Tilburg	HR	HT	zonneboiler	zelfregelende roosters + mech. afv.	zonnecollectoren	2.376 a.e.	2.511 a.e.	2.511 a.e.	2.527 a.e.
15	Blaauwakenblok, Amsterdam	HR	HT	zonneboiler + HR-combi	mechanische afvoer + gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.715 a.e.	1.808 a.e.	1.611 a.e.	2.149 a.e.
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	warmtepompboiler	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	3.078 a.e.	2.432 a.e.	3.240 a.e.	3.240 a.e.
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	3.108 a.e.	2.882 a.e.	2.682 a.e.	3.086 a.e.
21	Sperwerflat/ Valkhofflat, Sliedrecht	coll. HR	HT	zonneboiler	natuurlijke + coll. mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.920 a.e.	1.981 a.e.	937 a.e.	901 a.e.
23	Eboralaan, Hillegom	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	1.680 a.e.	1.680 a.e.	1.718 a.e.	1.762 a.e.
28	De Meerwijkhof, Bennebroek	coll. HR + coll. WKK + zonneboiler	LT	coll. WKK + zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	- a.e.	2.089 a.e.	1.954 a.e.	2.047 a.e.
32	Kleurrijke buurt, Doetinchem	zonnegascombi	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.694 a.e.	1.707 a.e.	1.777 a.e.	1.866 a.e.
35	Visveld-Oost, Nijmegen	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	mechanische afvoer	n.v.t.	- a.e.	808 a.e.	611 a.e.	1.197 a.e.
40	De Pelgromhof, Zevenaar	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	n.v.t.	1.597 a.e.	2.437 a.e.	2.254 a.e.	1.932 a.e.
41	De Enk, Zutphen	HR + VR	HT + LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.171 a.e.	2.199 a.e.	2.242 a.e.	2.195 a.e.
42	De Bongerd, Zwolle	zonnegascombi	HT + LT	zonneboiler	natuurlijke ventilatie	zonnecollectoren	1.815 a.e.	1.850 a.e.	1.848 a.e.	1.857 a.e.
47	Kantelen, Boxtel	warmtepomp + zonneboiler	LT	warmtepompboiler + zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	- a.e.	1.704 a.e.	1.699 a.e.	2.003 a.e.
51	Residentie De Baandert, Sittard	coll. warmtepomp + coll. HR	LT	coll. warmtepomp + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	- a.e.	2.029 a.e.	2.221 a.e.	2.223 a.e.
52	Down-2000, Etten-Leur	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	PV	1.603 a.e.	1.651 a.e.	1.651 a.e.	1.278 a.e.
56	Vossenburcht, Hengelo	restwarmte C1000 + coll. HR	MT	restwarmte C1000 + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	760 a.e.	767 a.e.	766 a.e.	752 a.e.
60A	De Marsse West-Standaard, Nunspeet	HR	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.278 a.e.	2.098 a.e.	1.993 a.e.	1.996 a.e.
60B	De Marsse West-All Electric, Nunspeet	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	2.233 a.e.	2.455 a.e.	2.388 a.e.	2.118 a.e.
63	Hoven van Axel, Axel	luchtverwarming + HR (naverwarmer)	LT	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	2.164 a.e.	2.069 a.e.	2.106 a.e.	2.012 a.e.
68	Egelshoek, Heiloo	coll. warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	n.v.t.	2.435 a.e.	2.444 a.e.	2.447 a.e.	2.248 a.e.
71	Eva-Lanxmeer/ Het Kwarteel, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	zelfregelende roosters + nat. afvoer	zonnecollectoren	1.342 a.e.	1.442 a.e.	1.170 a.e.	1.148 a.e.
72	Eva-Lanxmeer/ H. Marsmanweg, Culemborg	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	748 a.e.	738 a.e.	719 a.e.	800 a.e.
73	Eva-Lanxmeer/ L. van Deysselhof, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	1.283 a.e.	1.283 a.e.	1.330 a.e.	1.247 a.e.
74	Rieshout (EGW) Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.149 a.e.	1.960 a.e.	1.839 a.e.	1.744 a.e.
75	Rieshout (APP), Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.320 a.e.	1.526 a.e.	1.287 a.e.	1.313 a.e.
<b>gemiddelde per jaar</b>							<b>2.045 a.e.</b>	<b>1.936 a.e.</b>	<b>1.851 a.e.</b>	<b>1.887 a.e.</b>
referentie: energieverbruik in Nederland: bron EnergieNed							2773 a.e.	2717 a.e.	2698 a.e.	2652 a.e.
% besparing ten opzichte van de referentie							26%	29%	31%	29%

Uit de tabel blijkt dat het energiegebruik van de projecten gemiddeld zo'n dertig procent lager is dan landelijk. De spreiding is groot: van elf procent boven het gemiddelde tot 72 procent onder het gemiddelde. Bij ruim zeventig procent van de projecten is het gebruik twintig procent lager dan het landelijk gemiddelde. Bij twintig procent van de projecten is het gebruik veertig procent lager dan landelijk. Zestig procent van de reno-

vatieprojecten heeft een gebruik dat twintig tot veertig procent lager is dan landelijk. Om te bepalen welke concepten het best scoren is een nauwkeurige analyse van de gebruiken noodzakelijk. Dit valt buiten het kader van het onderzoek.

## RENOVATIE PROJECTEN

projectnr.	projectnaam	ruimteverwarming	aanvoertemp	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	Levering2004		Levering2005		Levering2006		Levering2007	
1	Sluisoord / De Mheen, Apeldoorn	HR	HT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	PV	1.965	a.e.	2.031	a.e.	2.010	a.e.	2.416	a.e.
3	Krakeel / De Kroon, Hoogeveen	zonnegascombi	LT	zonneboiler	mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	3.221	a.e.	3.171	a.e.	2.265	a.e.	2.174	a.e.
5A	Elbereveldstraat, Kerkrade	HR	HT	zonneboiler	natuurlijk	zonnecollectoren	1.878	a.e.	1.824	a.e.	1.824	a.e.	1.843	a.e.
5B	Elbereveldstraat, Kerkrade	coll. HR	LT	coll.warmtepompboiler	coll. mechanische afvoer	n.v.t.	2.602	a.e.	2.579	a.e.	2.579	a.e.	2.646	a.e.
14	Groenewoud, Tilburg	HR	HT	zonneboiler	zelfregelende roosters + mech. afv.	zonnecollectoren	2.376	a.e.	2.511	a.e.	2.511	a.e.	2.527	a.e.
15	Blaauwakenblok, Amsterdam	HR	HT	zonneboiler + HR-combi	mechanische afvoer + gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.715	a.e.	1.808	a.e.	1.611	a.e.	2.149	a.e.
21	Sperwerf/ Valkhofflat, Sliedrecht	coll. HR	HT	zonneboiler	natuurlijke + coll. mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.920	a.e.	1.981	a.e.	937	a.e.	901	a.e.
23	Eboralaan, Hillegom	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	1.680	a.e.	1.680	a.e.	1.718	a.e.	1.762	a.e.
<b>gemiddelde per jaar</b>							<b>2.295</b>	<b>a.e.</b>	<b>2.198</b>	<b>a.e.</b>	<b>1.932</b>	<b>a.e.</b>	<b>2.053</b>	<b>a.e.</b>
referentie: energiegebruik in Nederland: bron EnergieNed							2773	a.e.	2717	a.e.	2698	a.e.	2652	a.e.
% besparing ten opzichte van de referentie							17%		19%		28%		23%	

besparing -10% - 19%

besparing 20% - 39%

besparing 40% - 90%

## NIEUWBOUW

projectnr.	projectnaam	ruimteverwarming	aanvoertemp	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	Levering2004		Levering2005		Levering2006		Levering2007	
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	warmtepompboiler	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	3.078	a.e.	2.432	a.e.	3.240	a.e.	3.240	a.e.
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	3.108	a.e.	2.882	a.e.	2.682	a.e.	3.086	a.e.
28	De Meerwijkhof, Bennebroek	coll. HR + coll. WKK + zonneboiler	LT	coll. WKK + zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	-	a.e.	2.089	a.e.	1.954	a.e.	2.047	a.e.
32	Kleurrijke buurt, Doetinchem	zonnegascombi	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.694	a.e.	1.707	a.e.	1.777	a.e.	1.866	a.e.
35	Visveld-Oost, Nijmegen	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	mechanische afvoer	n.v.t.	-	a.e.	808	a.e.	611	a.e.	1.197	a.e.
40	De Pelgromhof, Zevenaar	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	n.v.t.	1.597	a.e.	2.437	a.e.	2.254	a.e.	1.932	a.e.
41	De Enk, Zutphen	HR + VR	HT + LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.171	a.e.	2.199	a.e.	2.242	a.e.	2.195	a.e.
42	De Bongerd, Zwolle	zonnegascombi	HT + LT	zonneboiler	natuurlijke ventilatie	zonnecollectoren	1.815	a.e.	1.850	a.e.	1.848	a.e.	1.857	a.e.
47	Kantelen, Boxtel	warmtepomp + zonneboiler	LT	warmtepompboiler + zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	-	a.e.	1.704	a.e.	1.699	a.e.	2.003	a.e.
51	Residentie De Baandert, Sittard	coll. warmtepomp + coll. HR	LT	coll. warmtepomp + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	-	a.e.	2.029	a.e.	2.221	a.e.	2.223	a.e.
52	Down-2000, Etten-Leur	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	PV	1.603	a.e.	1.651	a.e.	1.651	a.e.	1.278	a.e.
56	Vossenburcht, Hengelo	restwarmte C1000 + coll. HR	MT	restwarmte C1000 + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	760	a.e.	767	a.e.	766	a.e.	752	a.e.
60A	De Marsse West-Standaard, Nunspeet	HR	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.278	a.e.	2.098	a.e.	1.993	a.e.	1.996	a.e.
60B	De Marsse West-All Electric, Nunspeet	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	2.233	a.e.	2.455	a.e.	2.388	a.e.	2.118	a.e.
63	Hoven van Axel, Axel	luchtverwarming + HR (naverwarmer)	LT	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	2.164	a.e.	2.069	a.e.	2.106	a.e.	2.012	a.e.
68	Egelshoek, Heiloo	coll. warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	n.v.t.	2.435	a.e.	2.444	a.e.	2.447	a.e.	2.248	a.e.
71	Eva-Lanxmeer/ Het Kwarteel, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	zelfregelende roosters + nat. afvoer	zonnecollectoren	1.342	a.e.	1.442	a.e.	1.170	a.e.	1.148	a.e.
72	Eva-Lanxmeer/ H. Marsmanweg, Culemborg	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	748	a.e.	738	a.e.	719	a.e.	800	a.e.
73	Eva-Lanxmeer/ L. van Deysselhof, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	1.283	a.e.	1.283	a.e.	1.330	a.e.	1.247	a.e.
74	Rieshout (EGW) Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.149	a.e.	1.960	a.e.	1.839	a.e.	1.744	a.e.
75	Rieshout (APP), Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.320	a.e.	1.526	a.e.	1.287	a.e.	1.313	a.e.
<b>gemiddelde per jaar</b>							<b>1.928</b>	<b>a.e.</b>	<b>1.837</b>	<b>a.e.</b>	<b>1.820</b>	<b>a.e.</b>	<b>1.824</b>	<b>a.e.</b>
referentie: energiegebruik in Nederland: bron EnergieNed							2773	a.e.	2717	a.e.	2698	a.e.	2652	a.e.
% besparing ten opzichte van de referentie							30%		32%		33%		31%	

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### A. Energiebesparing en bewonerstevredenheid

Bij zeventig procent van de projecten is een aanzienlijk lager energiegebruik gerealiseerd dan landelijk. Bewoners zijn echter niet tevreden over comfort en gezondheid van het binnenklimaat, akoestische kwaliteit, het onderhoud van de installaties en het ruimtebeslag van de installaties dan ten koste gaat van bijvoorbeeld de bergruimte.

### B. Gebruik centraal stellen

Bij nieuwe oplossingen om het energiegebruik en de CO2-uitstoot te verminderen, moeten het gebruik en de gebruiker centraal staan, in plaats van de techniek. Door de onvrede van bewoners met het binnenklimaat en ventilatie aan te pakken, krijgen verregaande concepten voor een energieneutrale woning meer draagvlak. En zijn daardoor succesvoller. Regelbaarheid, gebruiksgemak en zorgvuldig omgaan met ruimte zijn hierbij de sleutelbegrippen.

Uit het tevredenheidsonderzoek blijkt dat 40 tot 50 % van de bewoners matig of niet tevreden zijn over het binnenklimaat en de ventilatie van hun woningen. Regelbaarheid is genoemd als voornaamste probleem. Het is verstandig te onderzoeken hoe deze onvrede om te buigen is binnen concepten voor energieneutrale woningen.

Uit de interviews en de projectbezoeken blijkt dat de bedachte oplossingen bij een aantal projecten zijn ontstaan vanuit een technocratische benadering van het energieprobleem. Zo komen concepten tot stand die niet aansluiten bij het gebruik. De maatregelen leveren, naar het gevoel van de gebruiker, vaak niet veel meer op dan de energiebesparing.

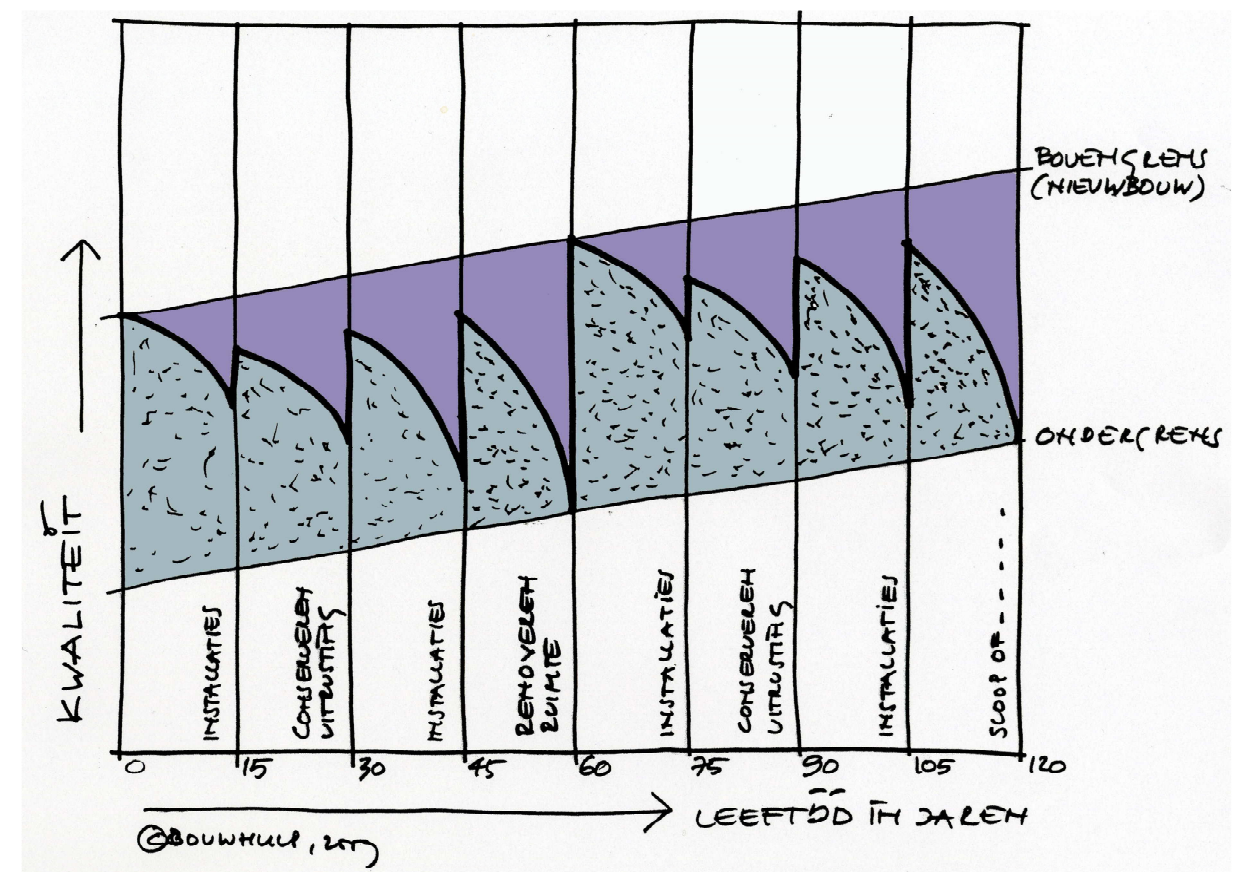
Veelal levert de energiebesparende maatregel zelfs overlast op. Een voorbeeld is gebalanceerde ventilatie. Het ventileert, maar dat doet een Mechanische Ventilatiebox ook. Daarnaast moet de bewoner wel allerlei dingen doen zoals filters reinigen en vervangen en zomers van stand veranderen. Bovendien wordt er vaak op een dusdanige plek lucht ingeblazen dat bewoners daarvan hinder ondervinden. Bij een renovatieproject struikelen de gebruikers op zolder over de kanalen die overal liggen.

Maar ook bij nieuwe verwarmingssystemen (warmtepompen bijvoorbeeld) kan het gebruik in de knel komen. Uit dit onderzoek blijkt dat de individuele behoefte zelf de temperatuur te kunnen regelen te weinig aandacht krijgt.

Bouwkundig gezien gaat men voorbij aan het gebruik. Een serre als buffer tussen binnen en buiten is een concept dat misgaat, omdat de gebruiker deze ruimte ziet als woonruimte. De buffer wordt hiermee onderdeel van de woonruimte en vermindert juist het comfort en de energetische kwaliteit. Ook de relatief geringe aandacht voor zonwering in de serre wijst naar weinig begrip over de gevolgen van het ontwerp voor het gebruik.

### Wat betekent dit voor toekomstige concepten voor energieneutrale woningen?

Gebruik en de gebruiker moeten absoluut centraal staan. Zo moet het ontwerp meer rekening houden met de ruimte voor installaties en kanalen in de woning, zodat dit niet ten koste gaat van leef- en bergruimte voor bewoners. Ook moet de bewoner zelf, naar individuele behoefte, gemakkelijk het binnenklimaat kunnen regelen.



### **C. Kwaliteit en kennis borgen**

*De borging van de kwaliteit in alle fasen van het bouwproces is essentieel voor het uiteindelijke resultaat, en moet in een protocol worden vastgelegd. Zeker bij projecten met een voorbeeldfunctie moet dit een voorwaarde zijn. Externe controle is hierbij noodzakelijk.*

Het proces, van concept en uitvoering tot gebruik en beheer, duurt lang en kent vele partijen met wisselende kennis en belangen. In theorie werken adviseurs een concept uit die uitvoerende partijen, zoals bouwers en installateurs vertalen in werktekeningen en producten. Op basis daarvan worden de revisietekeningen gemaakt, die het uitgangspunt zijn voor het onderhoud. In de praktijk beperkt een adviseur zich door het gebrek aan praktische kennis vaak tot een schetsontwerp. Hierdoor is het ontwerp afhankelijk van de kennis en ervaring van installateurs en bouwers. En van het prijsniveau dat bedongen is, aangezien installateurs en leveranciers tijdens de aanbesteding vooral op prijs worden geselecteerd.

Wanneer door gebrek aan kennis een slecht uitgewerkt plan aan de basis staat van de uitvoering, dan zijn de installateurs en bouwers vervolgens genoodzaakt te improviseren. Door tijdsdruk, onervarenheid en ondeskundigheid gaat dan veel mis. Een slecht uitgevoerde installatie heeft in de regel veel onderhoud nodig. En moet later aangepast en gecorrigeerd worden. Gebrek aan kennis en geld in de ontwerpfase kan in de beheerfase leiden tot niet goed functionerende installaties.

De hierboven beschreven praktijk wordt niet gecorrigeerd omdat de opdrachtgever en de bouwer simpelweg de kennis en de tijd niet hebben om adequaat toezicht te houden. Het bewaken van dergelijke bouwprocessen is echter van groot belang en moet veel meer aandacht krijgen dan dat het nu heeft. Per fase moet de opdrachtgever vooraf prestaties formuleren en daarna moet er gecontroleerd worden of die prestaties wel zijn geleverd.

Specifieke kennis zal ingehuurd moeten worden om een dergelijke bewaking en borging te verrichten.

*Het blijkt dat veel bestaande kennis niet wordt toegepast. Bij gesubsidieerde projecten, mag een subsidieverstrekker dat eisen. Actualisering van die kennis die nu in vergeten brochures en rapporten staat, is dan wel gewenst.*

In de jaren negentig is met het E'novatieprogramma een evaluatie gehouden van 21 renovatieprojecten waarbij voor die tijd vergaande isolatie- en installatiemaatregelen zijn

genomen. De constatering van toen lijken heel erg op de constatering van dit onderzoek: te weinig aandacht voor het gebruik en in de uitvoering gaat te veel mis. Na de evaluatie verschenen veel publicaties en brochures waarin informatie en hulpmiddelen stonden, om die geconstateerde fouten te voorkomen. Deze informatie was heel goed bruikbaar geweest bij de nu onderzochte projecten. Veel fouten hadden hiermee voorkomen kunnen worden.

Het actueel maken van die kennis met de ervaringen van de huidige evaluatie biedt mogelijkheden om opdrachtgevers middelen in handen te geven om het toezicht beter uit te (laten) voeren. Wanneer er sprake is van subsidie en een project met een voorbeeldfunctie, zou het toepassen van die kennis zelfs afgedwongen kunnen of moeten worden. Het is heel jammer dat deze fouten nog steeds worden gemaakt.

### **D. Het bouwproces aanpassen**

Samenwerking en kennisuitwisseling tussen de partijen is belangrijk bij het ontwikkelen van energieneutrale woningen en het toepassen van nieuwe technieken. Dat betekent dat ketenintegratie gedurende het hele proces moet plaatsvinden

Het beschikken over voldoende en adequate kennis is een voorwaarde om meer complexe concepten toe te kunnen passen. Deze kennis is nu verdeeld over adviseurs, toeleveranciers en uitvoerende bedrijven. In een goed ontwerp zou dergelijke kennis gebundeld moeten worden.

In de huidige praktijk gebeurt dit te weinig. De gangbare aanbestedingsvormen belemmeren dit voor een deel. Traditioneel wordt op prijs een aannemer geselecteerd, die op zijn beurt onderaannemers en toeleveranciers op prijs selecteert. Voor een toeleverancier en onderaannemer is het weinig aantrekkelijk om in de ontwerpfase kennis toe te leveren zonder de zekerheid dat men bij het project betrokken blijft.

Maar ook bij bouwteamconstructies en constructies met comakers blijft die samenwerking beperkt. Het samen ontwikkelen en uitwerken van een ontwerp kost immers tijd en geld, maar deze investering is bij het project niet vrijgemaakt. Er wordt nu wel voorzichtig geëxperimenteerd met samenwerking die projectoverschrijdend is en waarbij investeringen over meerdere projecten afgeschreven kunnen worden.

Componentrenovatie is een voorbeeld van projectoverschrijdende samenwerking, waarbij partijen gezamenlijk componenten ontwikkelen en aanbieden. Bijvoorbeeld een dakdekker en een installateur die bij dakvernieuwing samen een nieuw dak aanbieden compleet met zonnecollectoren en PV-cellen en de benodigde installatie op zolder. Hierbij borgt een partij de kwaliteit van het dak en de aansluiting op het net. Ketenintegratie heeft hier kansen omdat het een beperkt aantal partijen betreft.

### E. Programma op herhaling

*Een concreet programma voor ontwikkeling van energieneutrale concepten kan de noodzakelijke vernieuwingen stimuleren. De bestaande bouw vormt de grootste uitdaging, maar biedt ook de meeste kansen.*

Deze evaluatie kan als basis dienen voor een nieuw op te stellen programma dat richting geeft aan de ontwikkeling van concepten en nieuwe componenten. Bij de bestaande bouw ligt de grootste opgave maar ook de grootste kans om de gebruiker centraal te stellen. De huidige uitgangskwaliteit is te definiëren met de informatie uit deze evaluatie en het E'novatieprogramma.

Bovendien kan in de bestaande bouw het centraal stellen van het gebruik zo concreet mogelijk gemaakt worden, omdat hier al veel onderzoeksresultaten beschikbaar zijn. De E'novatieprojecten komen nu na twintig jaar weer in zicht voor een ingreep. Ideaal om een plan van aanpak naar energieneutraal op te baseren.

Het E'novatieprogramma kan als voorbeeld dienen voor het nieuwe programma, waarbij voorwaarden worden gesteld aan de kwaliteit en de kwaliteitsborging in alle fasen van het proces. Het E'novatieprogramma geeft protocollen voor voorstudies om tot een Programma van Eisen te komen, geleverde prestaties, beoordelingen van ontwerp en uitvoering en waar nodig met correcties. En een evaluatie van de bewonerstevredenheid voor en na ingreep.



# E'novatie

## installaties

gevels  
vloeren en daken

Het E'novatieprogramma omvat 21 voorbeeldprojecten met een integrale aanpak van isolatie en de installaties voor ventilatie, verwarming en warmtapwater

Veel na-oorlogse woningen kampen met slechte ventilatie en een laag verwarmingscomfort

Bij mechanische afzuiging en gebalanceerde ventilatie zijn de inregeling en de regelbaarheid belangrijk

De combiketel wint steeds meer aan populariteit; het ruimtebeslag en de rookgasafvoer vormen knelpunten in de na-oorlogse bouw

Warmtapwater via de combiketel biedt een hoger tapcomfort en is beter voor het binnenmilieu, maar het energiegebruik stijgt

Corporaties en installateurs krijgen meer oog voor kwaliteitszorg in ontwerp- en uitvoeringsfase

In de toekomst nog energiezuiniger?  
Veelbelovende opties zijn in onderzoek

**E'novatie Thema Installaties**

*Nederlandse onderneming voor energie en milieu bv*  
**Novem**

# BIJLAGE 1

## Overzicht Projecten

volgnr	Naam	Instelling	Plaats project	Bouwjaar	Jaar van ingreep	aantal won	Huur	Koop	egw	portiek	galerij	woonzor g/senior en	divers / onbeke nd	bestaan d	nieuwbo uw
1	Sluisoord / De Mheen	De Woonmensen	Apeldoorn	1970	2002-2003	364	x		x					x	
3	Krakeel / De Kroon	Woonconcept	Hoogeveen	1969	2001-2003	126	x		x					x	
5A	Elbereveldstraat	Hestia Groep	Kerkrade	1971	1998-2003	60	x			x				x	
5B	Elbereveldstraat	Hestia Groep	Kerkrade	1974	2003-2008	120	x				x			x	
14	Groenewoud	WonenBreborg (voorheen Wonen Midden Brabant)	Tilburg	1975	2001	50	x		x					x	
15	Blaauwlabok	Woonstichting De Key	Amsterdam	v.a. middeleeuwen	2002-2006	van 65 naar 97	x			x				x	
17A	Duinpark-type Hogeduin	Woningstichting Den Helder	Den Helder	2003		19		x	x						x
17B	Duinpark-type Duinrel	Woningstichting Den Helder	Den Helder	2003		13		x	x						x
19	Kruitberg	Rochdale	Amsterdam	1972	2003-2004	328	x				x			x	
21	Sperwerflat (Valkhofflat)	Tablis Wonen	Sliedrecht	1960/1971	2003-2004	240	x				x			x	
23	Eboralaan	Stek Wonen (voorheen Woningstichting Pago)	Hillegom	1985	2001-2003	6	x		x					x	
28	De Meerhofwijkhof	Pré Woondiensten	Bennebroek	1997		11	x		x			x			x
32	Kleurrijke buurt	Sité Woondiensten	Doetinchem	2001		60	x	x	x						x
34A	Thiemsland-WTW	Welbions (voorheen Hengelose Bouwstichting Ons Belang)	Hengelo	2002		74	x				x				x
34B	Thiemsland-vraaggestuurd	Welbions (voorheen Hengelose Bouwstichting Ons Belang)	Hengelo	2002		32	x				x				x
35	Visveld-Oost	Portaal	Nijmegen	Vanaf 1998		88	x		x						x
40	De Pelgromhof	Baston Wonen	Zevenaar	1998-1999		168	x					x			x
41	De Enk	Woonbedrijf iederl	Zutphen	1996		50	x	x					x		x
42	De Bongerd	Delta Wonen	Zwolle	1997		36	x	x					x		x
47	Kantelen (30 zonnwoningen)	Heijmans Vastgoedontwikkeling (Best)	Boxtel	2004-2005		30	x	x	x						x
51	Park De Baandert	Meulen Bouwpromotie	Sittard	2003		31		x		x					x
52	Down 2-000	Bouwfonds Wonen Eindhoven	Etten-Leur	2001-2002		21		x	x						x
56	Vossenburcht	Welbions (voorheen Hengelose Bouwstichting Ons Belang)	Hengelo	2001		68	x	x			x				x
60A	De Marsse West-Standaard	Omnia Wonen	Nunspeet	2001-2004		22	x	x	x						x
60B	De Marsse West-All Electric	Omnia Wonen	Nunspeet	2001-2004		12	x	x	x						x
63	Hoven van Axel	Woongoed Zeeuws-Vlaanderen	Terneuzen	1998-1999		47	x		x			x			x
68	Egelshoek	Gemeente Heiloo	Heiloo	2000		85		x		x					x
71	Het Kwarteel, Eva-Lanxmeer	Stichting EVA	Culemborg	2003		24		x		x		x			x
72	Hendrik Marsmanweg, Eva-Lanxmeer	Stichting EVA	Culemborg	2005		8		x	x						x
73	Lodewijk van Deyssehof eo, Eva-lanxmeer	Stichting EVA	Culemborg	2001-2002		12+11		x	x						x
74	Rieshout EGW	Woningstichting Valburg	Zetten	2002		43	x		x						x
75	Rieshout APP	Woningstichting Valburg	Zetten	2002		36	x				x				x
<b>32</b>							<b>24</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

## BIJLAGE 2

### Overzicht Installaties

nr.	project	plaats	ruimteverwarming	aanvoertemperatuur	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	enquete
1	Sluisoord / De Mheen	Apeldoorn	HR	HT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	PV	x
3	Krakeel / De Kroon	Hoogeveen	zonnegascombi	LT	zonneboiler	mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	x
5A	Elbereveldstraat	Kerkrade	HR	HT	zonneboiler	natuurlijk	zonnecollectoren	
5B	Elbereveldstraat	Kerkrade	coll. HR	LT	coll.warmtepompboiler	coll. mechanische afvoer	n.v.t.	x
14	Groenewoud	Tilburg	HR	HT	zonneboiler	zelfregelende roosters + mech. afv.	zonnecollectoren	x
15	Blaauwakenblok	Amsterdam	HR	HT	zonneboiler + HR-combi	mechanische afvoer + gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder	Den Helder	HR	HT (LT opt.)	warmtepompboiler	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	x
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder	Den Helder	HR	HT (LT opt.)	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	x
19	Kruitberg	Amsterdam	stadsverwarming, coll. HR + coll. zonneboiler	MT	coll. warmtepomp + coll. zonneboiler	coll. mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	
21	Sperwerflat (Valkhofflat)	Slidrecht	coll. HR	HT	zonneboiler	natuurlijke + coll. mechanische afvoer	zonnecollectoren	x
23	Eboralaan	Hillegom	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	
28	De Meerhofwijkhof	Bennebroek	coll. HR + coll. WKK + zonneboiler	LT	coll. WKK + zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	
32	Kleurrijke buurt	Doetinchem	zonnegascombi	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	x
34A	Thiemsland	Hengelo	coll. warmtepomp + coll. HR + coll. WKK	MT	coll. warmtepomp + coll. HR + coll. WKK	gebalanceerd wtw	n.v.t.	x
34B	Thiemsland	Hengelo	coll. warmtepomp + coll. HR + coll. WKK	MT	coll. warmtepomp + coll. HR + coll. WKK	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	x
35	Visveld-Oost	Nijmegen	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	mechanische afvoer	n.v.t.	x
40	De Pelgromhof	Zevenaar	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	n.v.t.	
41	De Enk	Zutphen	HR + VR	HT + LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	
42	De Bongerd	Zwolle	zonnegascombi	HT + LT	zonneboiler	natuurlijke ventilatie	zonnecollectoren (PV opt.)	
47	Kantelen (30 zonnewoningen)	Boxtel	warmtepomp + zonneboiler	LT	warmtepompboiler + zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	
51	Residentie De Baandert	Sittard	coll. warmtepomp + coll. HR	LT	coll. warmtepomp + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	x
52	Down 2-000	Etten-Leur	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	PV	
56	Vossenburcht	Hengelo	restwarmte C1000 + coll. HR	MT	restwarmte C1000 + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	x
60A	De Marsse West - standaard	Nunspeet	HR	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	x
60B	De Marsse West - all electric	Nunspeet	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	x
63	Hoven van Axel	Terneuzen	luchtverwarming + HR (naverwarmer)	LT	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	x
68	Egelshoek	Heiloo	coll. warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	n.v.t.	
71	Het Kwarteel, Eva-Lanxmeer	Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	zelfregelende roosters + nat. afvoer	zonnecollectoren	
72	Hendrik Marsmanweg, Eva-Lanxmeer	Culemborg	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	
73	Lodewijk van Deyssehof eo, Eva-lanxmeer	Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	
74	Rieshout EGW Zetten	Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	
75	Rieshout APP Zetten	Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	x
<b>32</b>								<b>17</b>

# BIJLAGE 3

## Standaard vragenlijst enquête

Agentschap NL, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken voor het bevorderen van duurzaamheid en innovatie in o.a. de bouw, is gestart met een onderzoek "Schatgraven in de bestaande Bouw. In dit onderzoek worden 35 Nederlandse energiezuinige nieuwbouw- en renovatieprojecten geëvalueerd. Agentschap NL wil middels dit onderzoek inzicht krijgen in de kwaliteit van energiebesparende technieken, het benodigd onderhoud en het gebruik en de beleving van bewoners. De keuze is gevallen op nieuwbouw- of renovatieprojecten die zo rond de millenniumwisseling zijn uitgevoerd en waarvan de bewoners alweer zo'n 5 tot 10 jaar ervaring hebben met de toegepaste technieken.

Een belangrijk onderdeel van dit onderzoek is deze bewonerstevredenheidsenquête. Wij willen graag van u weten wat volgens u de huidige kwaliteit van uw woning is en hoe u de genomen energiemaatregelen en energiebesparende installaties ervaart en beoordeelt.

De vragenlijst is verdeeld in drie delen:

- Allereerst stellen we u enkele algemene vragen over u en uw eventuele gezin.
- Vervolgens vragen wij u enkele algemene vragen over hoe tevreden u bent met de woning en woonomgeving.
- Tenslotte stellen wij u specifieke vragen over de in uw woning toegepaste energiezuinige maatregelen en installaties.

De resultaten van dit onderzoek worden door BouwhulpGroep BV verwerkt en de uitkomsten worden alleen voor dit onderzoek gebruikt, niet voor commerciële doeleinden. De door u gegeven antwoorden zullen niet afzonderlijk herkenbaar zijn in de verslaglegging van het onderzoek. Mocht u er desondanks bezwaar tegen hebben om uw adres te vermelden, laat dan het huisnummer open, maar vul alstublieft wel de rest van de enquête in.

### ALGEMEEN

**1. Op welk adres woont u?**

.....

**2. Met hoeveel personen woont u in deze woning?**

..... personen.

**3. Wat is de huishoudensamenstelling?**

Zonder kinderen

Met kinderen

- Eénpersoonshuishouden       Gezin (twee ouders met één of meerdere kinderen)
- Twee-persoonshuishouden       Eén-oudergezin (één ouder met één of meerdere kinderen)

**4. Wat is het geslacht en de leeftijd van u en uw medebewoners?**

	Geslacht	Leeftijd		Geslacht	Leeftijd
Bewoner 1	Man / vrouw		Bewoner 5	Man / vrouw	
Bewoner 2	Man / vrouw		Bewoner 6	Man / vrouw	
Bewoner 3	Man / vrouw		Bewoner 7	Man / vrouw	
Bewoner 4	Man / vrouw				

**5. Hoeveel jaar woont u al in deze woning?**

..... jaar.

### BEOORDELING VAN KWALITEIT VAN WONING EN WOONOMGEVING

**6. Bent u op dit moment tevreden of ontevreden of geen van beide ('gaat wel') over de volgende eigenschappen van uw woning en woonomgeving? Ingeval er verbeteringen door uzelf zijn aangebracht, wilt u dat dan OOK aankruisen in de laatste kolom?**

Zet op iedere regel een kruis op de plaats van uw antwoord(en).

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden	Niet van toepassing
0. Uw woning in zijn totaliteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Onderhoud van uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Afmetingen en inrichtingsmogelijkheden van de woonkamer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Afmeting van de keuken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Inrichting en afwerking van de keuken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Afmetingen van de douche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sanitair en afwerking douche en toilet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Afmeting van de slaapkamer(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Het balkon (indien aanwezig)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. De toegang tot uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Bergruimte buiten de woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Bergruimte in de woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Het verwarmen van uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Mogelijkheden en kwaliteit van de ventilatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Kwaliteit/mate van warmte-isolatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Geluidisolatie tussen de woningen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Uiterlijk van de voorgevel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Uiterlijk van de achtergevel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Groenvoorzieningen in de woonomgeving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Het uitzicht vanuit uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Tuin, erfafscheiding, berging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Parkeervoorzieningen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Bestrating en inrichting van de straat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Gevoel van veiligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Achterpaden (indien van toepassing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## BIJLAGE 3

### 7. Kunt u maximaal drie redenen noemen waarom u **graag** in uw woning woont?

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....

### 8. Kunt u maximaal drie redenen noemen waarom u **minder graag** in uw woning woont?

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....

### 9. Denkt u dat uw woning over 10 jaar nog geschikt voor u is?

Ja / nee

Indien nee: Want: .....  
.....

### ENERGIEBESPARENDE MAATREGELEN EN INSTALLATIES

Hier volgen enkele specifieke vragen over de in uw woning toegepaste energiezuinige maatregelen en installaties.

### 10. Bent u op dit moment tevreden of ontevreden of geen van beide ('gaat wel') met het BINNENKLIMAAT?

Zet op iedere regel een kruis op de plaats van uw antwoord(en).

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden	Niet van toepassing
1. in de woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. in de eventuele serre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. in het eventuele atrium (atria)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### BEOORDELING VAN KWALITEIT VAN WONING EN WOONOMGEVING

### 6. Bent u op dit moment tevreden of ontevreden of geen van beide ('gaat wel') over de volgende eigenschappen van uw woning en woonomgeving? Ingeval er verbeteringen door uzelf zijn aangebracht, wilt u dat dan OOK aankruisen in de laatste kolom?

Zet op iedere regel een kruis op de plaats van uw antwoord(en).

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden	Niet van toepassing
0. Uw woning in zijn totaliteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Onderhoud van uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Afmetingen en inrichtingsmogelijkheden van de woonkamer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Afmeting van de keuken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Inrichting en afwerking van de keuken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Afmetingen van de douche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sanitair en afwerking douche en toilet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Afmeting van de slaapkamer(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Het balkon (indien aanwezig)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. De toegang tot uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Bergruimte buiten de woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Bergruimte in de woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Het verwarmen van uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Mogelijkheden en kwaliteit van de ventilatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Kwaliteit/mate van warmte-isolatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Geluidisolatie tussen de woningen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Uiterlijk van de voorgevel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Uiterlijk van de achtergevel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Groenvoorzieningen in de woonomgeving	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Het uitzicht vanuit uw woning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Tuin, erfafscheiding, berging	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Parkeervoorzieningen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Bestrating en inrichting van de straat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Gevoel van veiligheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Achterpaden (indien van toepassing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**BIJLAGE 3**

**11. Bent u tevreden of ontevreden of geen van beide ('gaat wel') over het ONDERHOUD EN SERVICE van de volgende installaties?**

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden	Niet van toepassing
1. Verwarming	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Ventilatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Warmtapwaterinstallatie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Koeling (indien van toepassing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**12. Bent u op dit moment tevreden of ontevreden of geen van beide ('gaat wel') over de volgende installaties?**

Zet op iedere regel een kruis op de plaats van uw antwoord(en).

<sup>1</sup> Toelichting op bedrijfszekerheid: U vult ontevreden in wanneer er (te) veel storingen op treden en tevreden wanneer er weinig of geen storingen op treden.

**VERWARMING**

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden
1. Het geboden comfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Het bedieningsgemak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. De regelbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. De bedrijfszekerheid (storingsgevoeligheid <sup>1</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**VENTILATIE**

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden
1. Het geboden comfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Het bedieningsgemak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. De regelbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. De bedrijfszekerheid (storingsgevoeligheid <sup>1</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**WARMTAPWATERINSTALLATIE**

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden
1. Het geboden comfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Het bedieningsgemak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. De regelbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. De bedrijfszekerheid (storingsgevoeligheid <sup>1</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**KOELING (indien van toepassing)**

	Ontevreden	'Gaat wel'	Tevreden	Niet van toepassing
1. Het geboden comfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Het bedieningsgemak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. De regelbaarheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. De bedrijfszekerheid (storingsgevoeligheid <sup>1</sup> )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Om een indruk te krijgen van de energetische prestaties van uw woning willen we graag een aantal dingen hier over weten.

**13. Wat is uw meest recente gasverbruik:** .....m<sup>3</sup> (zie hiervoor uw afrekening van het energiebedrijf).  
Dit was over de periode: .....(maand).....(jaar) tot en met .....(maand).....(jaar).

**Wat is uw meest recente elektraverbruik:** (zie hiervoor uw rekening van het energiebedrijf).  
.....kWh enkel tariefmeter  
.....kWh dubbel tariefmeter (indien van toepassing)  
Dit was over de periode: .....(maand).....(jaar) tot en met .....(maand).....(jaar).

**Het warmwater krijg ik via:**

nl.....

**Kruis de volgende onderdelen aan als ze van toepassing zijn op of voorkomen in uw woning:**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hoog rendementketel                      | <input type="checkbox"/> Warmtepomp                                      |
| <input type="checkbox"/> Externe warmtelevering (stadsverwarming) | <input type="checkbox"/> Zonneboiler voor warmwater                      |
| <input type="checkbox"/> Mechanische afvoer ventilatielucht       | <input type="checkbox"/> Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning |
| <input type="checkbox"/> PV cellen voor elektriciteit             | <input type="checkbox"/> Anders:.....                                    |
| <input type="checkbox"/> Anders:.....                             |  |

**16. Zijn er nog klachten, wensen, ideeën of opmerkingen die u hierboven niet kunt terugvinden?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Einde van de enquête**

**Hartelijk dank voor uw medewerking**

**De resultaten van dit onderzoek zullen worden gepubliceerd op de website van Agentschap NL**

## BIJLAGE 4

### Verbruikgegevens gas

Een aantal projecten zijn niet in het overzicht meegenomen omdat de verbruikgegevens onbetrouwbaar bleken. Het betreft de volgende projecten:

- Project 19 Kruitberg te Amsterdam
- Project 34A Thiemsland/ WTW te Hengelo;
- Project 34BThiemsland/ Vraaggestuurd te Hengelo.

projectnr.	projectnaam	ruimteverwarming	aanvoertemp	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	Levering2004	Levering2005	Levering2006	Levering2007
1	Sluisoord / De Mheen, Apeldoorn	HR	HT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	PV	1.398 m <sup>3</sup>	1.407 m <sup>3</sup>	1.415 m <sup>3</sup>	1.412 m <sup>3</sup>
3	Krakeel / De Kroon, Hoogeveen	zonnegascombi	LT	zonneboiler	mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	2.262 m <sup>3</sup>	2.236 m <sup>3</sup>	1.324 m <sup>3</sup>	1.233 m <sup>3</sup>
5A	Elberveldstraat, Kerkrade	HR	HT	zonneboiler	natuurlijk	zonnecollectoren	1.012 m <sup>3</sup>	994 m <sup>3</sup>	994 m <sup>3</sup>	999 m <sup>3</sup>
5B	Elberveldstraat, Kerkrade	coll. HR	LT	coll.warmtepompboiler	coll. mechanische afvoer	n.v.t.	1.719 m <sup>3</sup>	1.700 m <sup>3</sup>	1.700 m <sup>3</sup>	1.771 m <sup>3</sup>
14	Groenewoud, Tilburg	HR	HT	zonneboiler	zelfregelende roosters + mech. afv.	zonnecollectoren	1.285 m <sup>3</sup>	1.308 m <sup>3</sup>	1.308 m <sup>3</sup>	1.405 m <sup>3</sup>
15	Blaauwakenblok, Amsterdam	HR	HT	zonneboiler + HR-combi	mechanische afvoer + gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.175 m <sup>3</sup>	1.237 m <sup>3</sup>	845 m <sup>3</sup>	1.196 m <sup>3</sup>
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	warmtepompboiler	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	2.058 m <sup>3</sup>	1.454 m <sup>3</sup>	1.440 m <sup>3</sup>	1.533 m <sup>3</sup>
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.234 m <sup>3</sup>	2.028 m <sup>3</sup>	1.557 m <sup>3</sup>	1.614 m <sup>3</sup>
21	Sperwerflat/ Valkhofflat, Sliedrecht	coll. HR	HT	zonneboiler	natuurlijke + coll. mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.193 m <sup>3</sup>	1.181 m <sup>3</sup>	133 m <sup>3</sup>	119 m <sup>3</sup>
23	Eboralaan, Hillegom	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	885 m <sup>3</sup>	885 m <sup>3</sup>	875 m <sup>3</sup>	843 m <sup>3</sup>
28	De Meerwijkhof, Bennebroek	coll. HR + coll. WKK + zonneboiler	LT	coll. WKK + zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	- m <sup>3</sup>	1.445 m <sup>3</sup>	1.482 m <sup>3</sup>	1.784 m <sup>3</sup>
32	Kleurrijke buurt, Doetinchem	zonnegascombi	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	838 m <sup>3</sup>	843 m <sup>3</sup>	900 m <sup>3</sup>	910 m <sup>3</sup>
35	Visveld-Oost, Nijmegen	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	mechanische afvoer	n.v.t.	- m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
40	De Pelgromhof, Zevenaar	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	n.v.t.	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
41	De Enk, Zutphen	HR + VR	HT + LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.395 m <sup>3</sup>	1.398 m <sup>3</sup>	1.417 m <sup>3</sup>	1.379 m <sup>3</sup>
42	De Bongerd, Zwolle	zonnegascombi	HT + LT	zonneboiler	natuurlijke ventilatie	zonnecollectoren	987 m <sup>3</sup>	1.030 m <sup>3</sup>	1.030 m <sup>3</sup>	1.055 m <sup>3</sup>
47	Kantelen, Boxtel	warmtepomp + zonneboiler	LT	warmtepompboiler + zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	- m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
51	Residentie De Baandert, Sittard	coll. warmtepomp + coll. HR	LT	coll. warmtepomp + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	- m <sup>3</sup>	406 m <sup>3</sup>	406 m <sup>3</sup>	264 m <sup>3</sup>
52	Down-2000, Eetten-Leur	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	PV	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
56	Vossenburcht, Hengelo	restwarmte C1000 + coll. HR	MT	restwarmte C1000 + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
60A	De Marsse West-Standaard, Nunspeet	HR	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.480 m <sup>3</sup>	1.167 m <sup>3</sup>	1.150 m <sup>3</sup>	1.133 m <sup>3</sup>
60B	De Marsse West-All Electric, Nunspeet	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
63	Hoven van Axel, Axel	luchtverwarming + HR (naverwarmer)	LT	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	1.264 m <sup>3</sup>	1.171 m <sup>3</sup>	1.142 m <sup>3</sup>	1.145 m <sup>3</sup>
68	Egelshoek, Heiloo	coll. warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	n.v.t.	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>
71	Eva-Lanxmeer/ Het Kwarteel, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	zelfregelende roosters + nat. afvoer	zonnecollectoren	246 m <sup>3</sup>	313 m <sup>3</sup>	187 m <sup>3</sup>	321 m <sup>3</sup>
72	Eva-Lanxmeer/ H. Marsmanweg, Culemborg	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	150 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup>	161 m <sup>3</sup>	171 m <sup>3</sup>
73	Eva-Lanxmeer/ L. van Deysselhof, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	344 m <sup>3</sup>	344 m <sup>3</sup>	358 m <sup>3</sup>	364 m <sup>3</sup>
74	Rieshout (EGW) Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	1.582 m <sup>3</sup>	1.288 m <sup>3</sup>	1.129 m <sup>3</sup>	947 m <sup>3</sup>
75	Rieshout (APP), Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	1.927 m <sup>3</sup>	994 m <sup>3</sup>	706 m <sup>3</sup>	713 m <sup>3</sup>
<b>gemiddelde per jaar</b>							<b>1.057 m<sup>3</sup></b>	<b>861 m<sup>3</sup></b>	<b>747 m<sup>3</sup></b>	<b>769 m<sup>3</sup></b>
<i>referentie</i>							<i>1736 m<sup>3</sup></i>	<i>1664 m<sup>3</sup></i>	<i>1643 m<sup>3</sup></i>	<i>1560 m<sup>3</sup></i>
% besparing ten opzichte van de referentie							39%	48%	55%	51%

## BIJLAGE 5

### Verbruikgegevens elektriciteit

Een aantal projecten zijn niet in het overzicht meegenomen omdat de verbruikgegevens onbetrouwbaar bleken. Het betreft de volgende projecten:

- Project 19 Kruitberg te Amsterdam
- Project 34A Thiemsland/ WTW te Hengelo;
- Project 34BThiemsland/ Vraaggestuurd te Hengelo.

projectnr.	projectnaam	ruimteverwarming	aanvoertemp	tapwaterverwarming	ventilatie	panelen	Levering2004	Levering2005	Levering2006	Levering2007
1	Sluisoord / De Mheen, Apeldoorn	HR	HT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	PV	1.828 kWh	2.014 kWh	1.918 kWh	3.241 kWh
3	Krakeel / De Kroon, Hoogeveen	zonnegascombi	LT	zonneboiler	mechanische afvoer	PV + zonnecollectoren	3.096 kWh	3.017 kWh	3.034 kWh	3.036 kWh
5A	Elbereveldstraat, Kerkrade	HR	HT	zonneboiler	natuurlijk	zonnecollectoren	2.793 kWh	2.678 kWh	2.678 kWh	2.724 kWh
5B	Elbereveldstraat, Kerkrade	coll. HR	LT	coll.warmtepompboiler	coll. mechanische afvoer	n.v.t.	2.847 kWh	2.835 kWh	2.835 kWh	2.823 kWh
14	Groenewoud, Tilburg	HR	HT	zonneboiler	zelfregelende roosters + mech. afv.	zonnecollectoren	3.522 kWh	3.879 kWh	3.879 kWh	3.621 kWh
15	Blaauwakenblok, Amsterdam	HR	HT	zonneboiler + HR-combi	mechanische afvoer + gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	1.744 kWh	1.842 kWh	2.471 kWh	3.074 kWh
17A	Duinpark/ Hogeduin, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	warmtepompboiler	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	3.292 kWh	3.155 kWh	5.806 kWh	5.507 kWh
17B	Duinpark/ Duinrel, Den Helder	HR	HT (LT opt.)	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.817 kWh	2.757 kWh	3.629 kWh	4.750 kWh
21	Sperwerflat/ Valkhofflat, Sliedrecht	coll. HR	HT	zonneboiler	natuurlijke + coll. mechanische afvoer	zonnecollectoren	2.346 kWh	2.582 kWh	2.591 kWh	2.524 kWh
23	Eboralaan, Hillegom	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	2.566 kWh	2.566 kWh	2.721 kWh	2.965 kWh
28	De Meerwijkhof, Bennebroek	coll. HR + coll. WKK + zonneboiler	LT	coll. WKK + zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	- kWh	2.079 kWh	1.524 kWh	850 kWh
32	Kleurrijke buurt, Doetinchem	zonnegascombi	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.761 kWh	2.788 kWh	2.829 kWh	3.085 kWh
35	Visveld-Oost, Nijmegen	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	mechanische afvoer	n.v.t.	- kWh	2.606 kWh	1.970 kWh	3.862 kWh
40	De Pelgromhof, Zevenaar	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	mechanische afvoer	n.v.t.	5.152 kWh	7.861 kWh	7.272 kWh	6.231 kWh
41	De Enk, Zutphen	HR + VR	HT + LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.503 kWh	2.582 kWh	2.662 kWh	2.632 kWh
42	De Bongerd, Zwolle	zonnegascombi	HT + LT	zonneboiler	natuurlijke ventilatie	zonnecollectoren	2.673 kWh	2.643 kWh	2.637 kWh	2.586 kWh
47	Kantelen, Boxtel	warmtepomp + zonneboiler	LT	warmtepompboiler + zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	- kWh	5.496 kWh	5.481 kWh	6.461 kWh
51	Residentie De Baandert, Sittard	coll. warmtepomp + coll. HR	LT	coll. warmtepomp + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	- kWh	5.234 kWh	5.853 kWh	6.319 kWh
52	Down-2000, Eetten-Leur	warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	PV	5.170 kWh	5.325 kWh	5.325 kWh	4.123 kWh
56	Vossenburcht, Hengelo	restwarmte C1000 + coll. HR	MT	restwarmte C1000 + coll. HR	gebalanceerd wtw	n.v.t.	2.451 kWh	2.475 kWh	2.470 kWh	2.424 kWh
60A	De Marsse West-Standaard, Nunspeet	HR	HT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	zonnecollectoren	2.574 kWh	3.005 kWh	2.718 kWh	2.781 kWh
60B	De Marsse West-All Electric, Nunspeet	coll. warmtepomp	LT	coll. warmtepomp	vraaggest. toevoer + mechanische afvoer	n.v.t.	7.203 kWh	7.919 kWh	7.705 kWh	6.834 kWh
63	Hoven van Axel, Axel	luchtverwarming + HR (naverwarmer)	LT	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	2.905 kWh	2.897 kWh	3.110 kWh	2.794 kWh
68	Egelshoek, Heiloo	coll. warmtepomp	LT	warmtepompboiler	gebalanceerd wtw	n.v.t.	7.856 kWh	7.885 kWh	7.894 kWh	7.253 kWh
71	Eva-Lanxmeer/ Het Kwarteel, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	zelfregelende roosters + nat. afvoer	zonnecollectoren	3.536 kWh	3.641 kWh	3.169 kWh	2.667 kWh
72	Eva-Lanxmeer/ H. Marsmanweg, Culemborg	luchtverwarming	-	zonneboiler	WTW icm luchtverwarmer	zonnecollectoren	1.930 kWh	1.896 kWh	1.800 kWh	2.029 kWh
73	Eva-Lanxmeer/ L. van Deysselhof, Culemborg	coll. warmtepomp	LT	zonneboiler	gebalanceerd wtw	PV + zonnecollectoren	3.027 kWh	3.027 kWh	3.134 kWh	2.850 kWh
74	Rieshout (EGW) Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	1.829 kWh	2.166 kWh	2.290 kWh	2.571 kWh
75	Rieshout (APP), Zetten	HR	HT	zonneboiler	mechanische afvoer	zonnecollectoren	1.267 kWh	1.716 kWh	1.875 kWh	1.936 kWh
<b>gemiddelde per jaar</b>							<b>3.187 kWh</b>	<b>3.468 kWh</b>	<b>3.561 kWh</b>	<b>3.605 kWh</b>
<i>referentie</i>							<i>3346 kWh</i>	<i>3397 kWh</i>	<i>3402 kWh</i>	<i>3521 kWh</i>
% besparing ten opzichte van de referentie							5%	-2%	-5%	-2%