

Consumentgerichte Duurzame Energieconcepten

*Een onderzoek naar de bereidheid van potentiële kopers van
niewbouwwoningen tot het investeren in energetische systemen om te
komen tot een duurzame woning.*

H.J.Kuiper

Consumentgerichte Duurzame Energieconcepten

*Een onderzoek naar de bereidheid van potentiële kopers van
nieuwbouwwoningen tot het investeren in energetische systemen om te
komen tot een duurzame woning.*

Afstudeerder:
H.J. Kuiper
Studentnr: 0065781
Opleiding: Civil Engineering & Management

Opleidend Instituut:
Universiteit Twente
Begeleiders:
ir. A.G. Entrop
prof. dr. ir. J.I.M. Halman

Opdrachtgever:
InVra plus b.v., Civieltechnisch Adviesbureau
Begeleiders:
ir. P. van Bergen
ing. J. de Vries



Samenvatting

Voor InVra plus b.v. en de projectorganisatie van Meerstad is een afstudeeronderzoek uitgevoerd naar de investeringsbereidheid van potentiële kopers van nieuwbouwwoningen in energetische systemen, welke met behulp van vernieuwbare bronnen op efficiënte wijze energie opwekken of besparen. Hiervoor is de volgende probleemstelling aangehouden:

De projectorganisatie van Meerstad heeft onvoldoende kennis over de waardering en keuze voor energetische systemen, welke met behulp van vernieuwbare bronnen op efficiënte wijze energie opwekken of besparen, door een potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de bereidheid tot investeren in energetische systemen wat essentieel is voor het verwezenlijken van het duurzame beleid van Meerstad, de winstgevendheid en het laten slagen van het project Meerstad.

Het doel van dit onderzoek aan InVra plus b.v. en de projectorganisatie van Meerstad is:

Inzicht verschaffen in de waardering en keuze van energetische systemen, welke met behulp van vernieuwbare bronnen op efficiënte wijze energie opwekken of besparen, door een potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de bereidheid tot het investeren in energetische systemen.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van een uitgebreide studie naar energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen, berekeningen van Energie Prestatie Coëfficiënten en berekeningen van terugverdientijden voor een selectie van deze energetisch efficiënte systemen. Daarnaast is een consumentenonderzoek uitgevoerd in de vorm van een digitale enquête en gesprekken met focusgroepen.

Voor drie typen op conventionele wijze gebouwde, nieuwbouw rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen, zijn mogelijke energetische systemen geïnventariseerd welke op energetisch efficiënte wijze energie opwekken of besparen met behulp van vernieuwbare bronnen. Hieruit is gebleken dat er tal van energetische systemen zijn die dit op zich kunnen nemen. Er is een selectie gemaakt van energetische systemen op basis van de toepasbaarheid in de praktijk, de beschikbare gegevens voor het maken van de berekeningen en de invoerbaarheid in de EPW-software. De selectie bestaat uit een hoogrendement balansventilatie met warmte terugwinning (HR-WTW), een mechanische afvoerventilatie met natuurlijk invoer, een klimaatradiator, combiwarmtepompen en warmtepompen uitgevoerd met een verticale gesloten bron, een verticale open bron en de bron verwerkt in de heipalen van de fundering, de warmtepompboiler, de zonneboiler, een systeem ten behoeve van het terugwinnen van warmte uit douchewater en de fotovoltaïsche zonnecel.

Met behulp van EPW-software v2.1 (NEN.nl) zijn voor de geselecteerde systemen de Energie Prestatie Coëfficiënten berekend. Uit de resultaten van deze berekeningen kan worden opgemaakt dat de afzonderlijke energetische systemen de gestelde EPC-eis van 0,5 niet kunnen halen. Daarom zijn voor de drie typen nieuwbouwwoningen; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, de EPC's van verscheidene energieconcepten; combinaties van energetische systemen, doorgerekend met behulp van de EPW-software. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 4. Hieruit kan worden opgemaakt dat van de doorgerekende combinaties een behoorlijk aantal energieconcepten wel aan de EPC-eis van 0,5 voldoet; 58 combinaties voor de rijtjeswoning en 55 combinaties voor de twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning.

Een enquête (N=183) en gesprekken met focusgroepen (N=23) geven inzicht in de investeringsbereidheid van de potentiële koper van een nieuwbouwwoning en wat de waardering en keuzevoorkeuren van de potentiële kopers zijn. Hierin is tevens inzicht gekregen van diegenen die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht.

De kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht, wonen over het algemeen in een woning die voldoet aan een EPC van 0,8. Uit het consumentenonderzoek blijken de nieuwbouwwoningen te zijn voorzien van de meer conventionele systemen, als balansventilatie, HR-boilers, zonneschermen, warmte terugwinning systemen en isolatie. Meer dan de helft weet niet wat men heeft geïnvesteerd en men heeft niet de behoefte om de investering terug te verdienen. Gemiddeld genomen is tussen de €10.000 tot €20.000 geïnvesteerd in deze systemen en gemiddeld genomen, hebben de onderzochte huishoudens de perceptie dat ze binnen 5 tot 8 jaar de investering hebben terugverdiend.

De potentiële koper vindt dat een investering in duurzame energie bijdraagt aan een beter klimaat, bespaart in de energiekosten, alleen interessant is als deze zichzelf terugverdient, het leefcomfort vergroot, de woning energiezuiniger maakt en bijdraagt aan de waarde van de woning.

Diegenen die van plan zijn een nieuwbouwwoning te kopen, zijn van plan de meer innovatieve systemen toe te passen; warmtepomp, zonnecollector, zonnecellen, WKK, passieve zonnenergie. Gemiddeld genomen, is men bereid tussen de €10.000 tot €20.000 te investeren. Indien men in aanmerking komt voor maatregelen als hypotheekrenteaftrek en subsidie, is men bereid meer te investeren, namelijk tussen de €20.000 tot €30.000. Gemiddeld genomen heeft men de perceptie de systemen binnen de 5 tot 8 jaar terugverdiend te hebben. De investeringsomvang en de perceptie van de terugverdiëntijd verschilt dus niet zo met die van de kopers van EPC 0,8-woningen.

Energiebesparing is de belangrijkste beweegreden bij een investeringsbeslissing, gevolgd door klimaatverbetering, comfort, terugverdiëntijd en investeringsomvang. Binnen de gestelde terugverdiëntermijnen, investeringsmarges en EPC-eis $\leq 0,5$ zijn er per type woning lang niet altijd energieconcepten die aan deze criteria voldoen. In Bijlage 10 zijn de resultaten van de berekeningen van de terugverdiëntijden van de energieconcepten opgenomen. Elk energieconcept is genummerd en in onderstaande tabellen is weergegeven welke nummers van deze energieconcepten voldoen aan de gestelde criteria. Deze energieconcepten zijn onder elke tabel weergegeven met de daarbij horende terugverdiëntijden (TVT), de Energie Prestatie Coëfficiënten (EPC's) en de investeringsmarges. Uit onderstaande resultaten is op te maken dat er combinaties van energetische systemen zijn die binnen de gestelde terugverdiëntijden en investeringsmarges van de potentiële koper vallen en het mogelijk maken een woning te realiseren met een EPC $\leq 0,5$.

Rijteswoning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	11, 12, 13, 18, 20, 25, 26, 27

Energieconcepten die aan de gestelde terugverdiëntermijnen en investeringsmarges voldoen

nr.	Energieconcepten Rijteswoningen	TVT	EPC	Investering
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	11,1 jaar	0,48	€ 24.443
12	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	13,5 jaar	0,4	€ 26.140
13	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	12,3 jaar	0,4	€ 23.703
18	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV	12,4 jaar	0,43	€ 24.872

20	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	13,5 jaar	0,36	€	24.055
25	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV	11,3 jaar	0,48	€	24.927
26	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	13,8 jaar	0,4	€	26.624
27	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	12,4 jaar	0,41	€	23.937

Twee-onder-één-kap	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	47, 49, 52, 54	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	9, 21, 48, 50, 53, 55	4, 6, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 40, 41, 42, 44

Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

nr.	Energieconcepten Twee-onder-één-kap woning	TVT	EPC	Investing
4	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV	8,1 jaar	0,44	€ 24.916
6	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	8,8 jaar	0,39	€ 24.554
9	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	7,6 jaar	0,49	€ 25.449
10	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	10,8 jaar	0,42	€ 27.653
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	8,4 jaar	0,43	€ 25.484
12	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB, DWTW	11,4 jaar	0,38	€ 27.546
22	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	10,8 jaar	0,42	€ 27.959
23	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	8,4 jaar	0,44	€ 25.540
24	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB, DWTW	11,4 jaar	0,38	€ 27.603
40	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, PV	12,5 jaar	0,48	€ 29.465
41	klimaatradiator, Combi WP(bodem), DWTW, PV	11,6 jaar	0,49	€ 27.296
42	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, DWTW, PV	13,2 jaar	0,44	€ 29.358
44	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW, DWTW, PV	11,9 jaar	0,47	€ 28.296
47	HRWTW, Combi WP(heipaal), PV	5,2 jaar	0,49	€ 18.699
48	HRWTW, Combi WP(heipaal), ZB, PV	6,7 jaar	0,42	€ 20.403
49	HRWTW, Combi WP(heipaal), PV, DWTW,	5,6 jaar	0,43	€ 18.234
50	HRWTW, Combi WP(heipaal), ZB, DWTW, PV	7,2 jaar	0,38	€ 20.296
52	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV	5,3 jaar	0,49	€ 19.006
53	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, ZB	6,8 jaar	0,42	€ 20.709
54	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, DWTW	5,6 jaar	0,44	€ 18.290
55	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, ZB, DWTW	7,2 jaar	0,38	€ 20.353

Vrijstaande woning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	24	4, 6, 9, 11, 16, 18, 23, 47, 54	Geen mogelijkheden

Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

nr.	Energieconcepten Vrijstaande woning	TVT	EPC	Investing
4	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV	6,9 jaar	0,45	€ 29.285
6	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	7,3 jaar	0,4	€ 28.668
9	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	6,4 jaar	0,5	€ 29.974
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	6,8 jaar	0,44	€ 28.978
16	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV	6,9 jaar	0,45	€ 28.938
18	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	7,4 jaar	0,4	€ 28.321
23	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	6,7 jaar	0,45	€ 29.397
24	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB, DWTW	4,9 jaar	0,39	€ 21.185
47	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	6,4 jaar	0,5	€ 29.974
54	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	6,7 jaar	0,45	€ 29.397

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	1
Voorwoord	7
1 Onderzoekskader	8
1.1 InVra plus b.v.....	8
1.2 Project Meerstad	8
1.2.1 Duurzame ontwikkeling	8
1.2.2 Duurzame thema's.....	9
1.2.3 De warmtepomp.....	10
1.3 Probleemanalyse	10
1.3.1 Probleemstelling.....	10
2 Onderzoeksopzet	11
2.1 Het soort onderzoek	11
2.2 Doelstellingen.....	11
2.2.1 Doelstelling van het onderzoek	11
2.3 Onderzoeksmodel	12
2.4 Afbakening	13
2.5 Vraagstelling.....	13
2.6 Leeswijzer.....	14
3 Energetische systemen.....	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Onderzoeksmethode	15
3.3 Inventarisatie energetische systemen	15
3.3.1 Literatuurstudie	16
3.3.2 Beurs 'Energie 2009 in Bouw en Vastgoed'	16
3.3.3 Experts.....	16
3.3.4 Selectie energetische systemen	16
3.4 Conclusie.....	17
4 Energie Prestatie Coëfficiënten	19
4.1 Inleiding	19
4.2 Onderzoeksmethode	19
4.3 EPC-berekeningen	19
4.3.1 Afzonderlijke energetische systemen	20
4.3.2 Combinaties energetische systemen	21
4.4 Conclusies	21

5	Ontwerp en uitvoering consumentenonderzoek.....	24
5.1	Inleiding	24
5.2	Onderzoeksmethode	24
5.3	Enquête.....	25
5.3.1	Ontwerp enquête	25
5.3.2	Methodiek steekproefonderzoek	26
5.3.3	Representativiteit steekproef.....	30
5.4	Voorkeursoronderzoek	33
5.4.1	Ontwerp voorkeursoronderzoek	33
5.4.2	Focusgroepen	33
5.5	Conclusie.....	33
6	Resultaten consumentenonderzoek	35
6.1	Inleiding	35
6.2	Resultaten enquête	35
6.3	Resultaten bijeenkomsten	43
6.4	Conclusie.....	47
7	Financiële berekeningen	49
7.1	Onderzoeksmethode	49
7.2	Financiële berekeningen.....	49
7.2.1	Criteria.....	49
7.3	De berekeningen	50
7.3.1	Opbouw berekening	50
7.3.2	Aannames en uitgangspunten.....	50
7.3.3	Resultaten berekeningen	52
7.4	Conclusies	52
8	Conclusies & Aanbevelingen.....	54
8.1	Conclusies	54
8.2	Aanbevelingen.....	59
	Literatuurlijst	61
	Internetbronnen	63
	Begrippenkader:	64
	Bijlagen.....	66
	Bijlage 1: Afbakening	67
	Bijlage 2: Gesprekken met experts:	72
	Bijlage 3: Energie prestaties energetische systemen	73

Bijlage 4: Energieconcepten	76
Bijlage 5: Stroomdiagram vragenlijst enquête	84
Bijlage 6: Uitnodigingsbrieven consumentenonderzoek	87
Bijlage 7: Resultaten Enquête	91
Bijlage 8: Presentatie bijeenkomsten focusgroepen	128
Bijlage 9: Verslagen bijeenkomsten focusgroepen.....	135
Bijlage 10: Resultaten berekeningen terugverdientijden	146

Voorwoord

Voor u ligt het eindrapport van mijn Master Thesis. Met dit onderzoek rond ik de tweejarige Masteropleiding Civil Engineering & Management af. De Master Thesis is extern uitgevoerd bij het civieltechnisch adviesbureau InVra plus b.v. Aanleiding voor dit onderzoek is de betrokkenheid van InVra plus b.v. bij het project Meerstad.

De projectorganisatie van Meerstad heeft duidelijke duurzame doelen. Vooral in deze tijd van economische malaise is het belangrijk inzicht te hebben in de waardering en keuzevoorkeuren van de consument met betrekking tot het investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Dit onderzoek geeft hieraan invulling, door voor een selectie van energetische systemen en daaruit samengestelde energieconcepten de Energie Prestatie Coëfficiënten en terugverdientijden te berekenen en deze resultaten te matchen met de uit het consumentenonderzoek verkregen investeringsmarges en terugverdientermijnen.

De resultaten van dit onderzoek kunnen door de projectorganisatie van Meerstad worden gebruikt om hun duurzame doelen zo optimaal mogelijk te verwezenlijken en in overeenstemming met de toekomstige bewoners van het project te komen tot zo duurzaam mogelijke woonoplossingen.

Graag wil ik van de gelegenheid gebruik maken om mijn begeleidende docenten, ir. A.G. Entrop en prof. dr. ir. J.I.M. Halman, hartelijk te danken voor alle begeleiding en ondersteuning gedurende het afstudeertraject. Tevens gaat alle dank uit naar mijn bedrijfsbegeleiders, ir. P. van Bergen, ing. J. de Vries en de rest van alle werknemers van InVra plus b.v., vrienden en familie voor hun ondersteuning en begeleiding gedurende het afstuderen.

Haren, oktober 2009

H.J.Kuiper
Masterstudent Civil Engineering & Management, Universiteit Twente

1 Onderzoekskader

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding tot dit onderzoek nader beschreven en wordt het probleem geanalyseerd en geformuleerd.

1.1 InVra plus b.v.

InVra plus b.v. is een civieltechnisch adviesbureau dat dienstverlening biedt in het uitvoeren van haalbaarheidsonderzoeken, ramingen en calculaties, voorbereiden en uitwerken van civieltechnische werken, het verzorgen van second opinions en quick scans, organiseren van de planning en het houden van toezicht. Andere vormen van dienstverlening bevinden zich op het gebied van management in de vorm van projectmanagement, risicomanagement, vergunningen- en interim-management (Draaijer, 2006).

1.2 Project Meerstad

InVra plus b.v. is vanaf het begin betrokken bij het project Meerstad, een project dat met een oppervlakte van ca. 2300 hectare bebouwd oppervlak net zo groot is als het woonoppervlak van de stad Groningen. Als projectleider van Meerstad is InVra plus b.v. onder andere verantwoordelijk voor de aanleg van alle infrastructurele werken (Oldenziel, 2009).

Op 13 september 2008 is de 'eerste schop' in de grond gezet en is men begonnen met het uitgraven van het eerste deel van het meer en met het bouwrijp maken van de eerste fase van deelgebied I 'Meeroevers'. In deze eerste fase worden circa 400 woningen gerealiseerd en men heeft de intentie in het begin van 2010 te starten met de verkoop van de eerste 150 woningen in fase I.

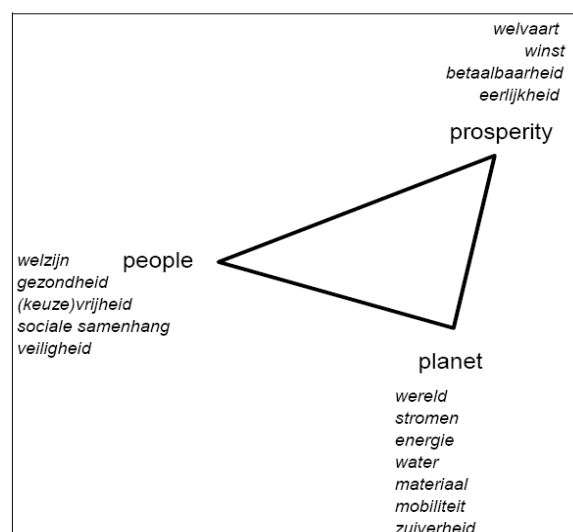
In de komende 25 jaar worden in Meerstad naast circa 10.000 woningen een kunstmatig meer van 600 hectare aangelegd, verscheidene recreatiemogelijkheden gerealiseerd en de daarbij horende voorzieningen gecreëerd (Meerstad, 2008).

1.2.1 Duurzame ontwikkeling

Eén van de uitgangspunten voor de ontwikkeling van Meerstad is duurzaamheid. Om helder te hebben wat duurzame ontwikkeling inhoudt, is bij Meerstad de volgende definitie uit het Brundtland-rapport gebruikt:

"Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoefte van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien" (World Commission on Environment and Development, 1987).

In het kader van het project moet duurzaamheid een wezenlijke bijdrage leveren aan de kwaliteiten van Meerstad. Daarmee is duurzaamheid geen wens, maar een sturingsfactor geworden voor de ontwikkeling van Meerstad.

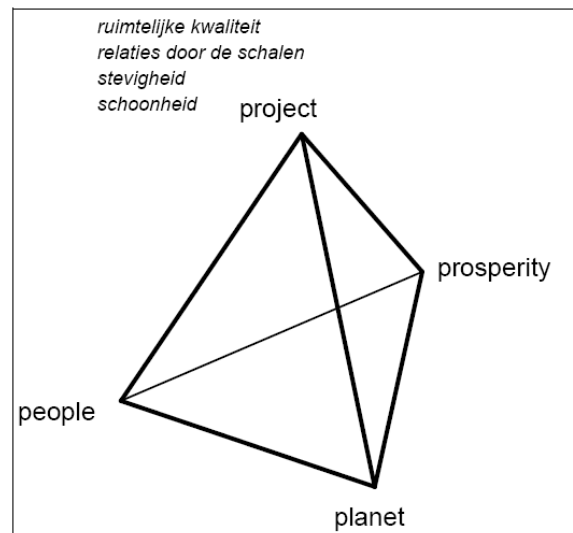


Figuur 1: Duurzaamheidsdriehoek (Duijvestein, 2006; Cramer, 2007; Witting, 2003)

1.2.2 Duurzame thema's

Er zijn verschillende invalshoeken waarop inspanningen moeten worden verricht, wil een onderneming duurzaam kunnen bouwen of ontwikkelen. Deze invalshoeken worden gepositioneerd in een duurzaamheidsdriehoek. Onder de drie invalshoeken, *People*, *Prosperity* en *Planet*, zijn verscheidene thema's geschaard (Figuur 1). Gezien de ontwikkelingen is het noodzakelijk om de basis van duurzaam bouwen te verbreden. Naast milieukwaliteit zal ook de sociale en economische kwaliteit herkenbaar moeten worden in de vorm van ruimtelijke kwaliteit. Hierop heeft Duijvestein (2006) de tetraëder van duurzaam bouwen ontwikkeld met als vierde invalshoek *Project* (Figuur 2).

Bij de realisatie van Meerstad worden op verschillende thema's op het gebied van duurzaamheid ambities nagestreefd. Deze duurzaamheidsthema's zijn onderverdeeld in de thema's Water, Landschap en Cultuurhistorie, Ecologie, Mobiliteit, Gezondheid, Materialen en Grondstoffen, Energie, Sociale cohesie en Economie. Bij Meerstad is gebruik gemaakt van de tetraëder van duurzaamheid door deze thema's onder te brengen bij de vier invalshoeken, door de projectorganisatie van Meerstad is dit vrij vertaald naar M.E.E.R.stad (Mens, Energie, Ecologie, Economie, Ruimte).



Figuur 2: De tetraëder van duurzaam bouwen (Duijvestein, 2006).

Eén van de belangrijke doelen van Meerstad die binnen deze thema's valt, is het behalen van een zo hoog mogelijke energieprestatie door onder andere energiebesparing en het gebruik van duurzame energie (Klooster, 2006).

De insteek van de aandeelhouders¹ van Meerstad is om Meerstad te voorzien van een energie-infrastructuur zonder aardgasnet. In het kader van duurzaamheid is daarom op energetisch gebied in juni 2008 door de aandeelhouders van Meerstad besloten de huizen in fase 1 van deelplan I niet aan te sluiten op het aardgasnet, maar in de energievraag te voorzien door het gebruik van duurzame energie. Mocht de ontwikkeling van deze eerste fase positief verlopen, dan zal dit beleid geleidelijk worden doorgevoerd in het gehele deelplan I en de rest van het project.

Op moment dat het duurzame beleid voor het gehele project wordt doorgezet, heeft deze keuze, gezien de omvang van het project en de grote hoeveelheid te bouwen woningen, behoorlijke consequenties voor de invulling van de energie-infrastructuur van Meerstad. Door de fossiele brandstof aardgas uit te sluiten heeft Meerstad gekozen voor een 'all electric' variant van de wijk, een wijk dat enkel voorziet in de energievraag door middel van elektrische energie. Daarentegen vraagt enkel een aansluiting op het elektriciteitsnetwerk een dusdanige capaciteit van het elektriciteitsnetwerk, dat voor Meerstad een volledig nieuw tracé zou moeten worden aangelegd. Dit brengt enorme kosten met zich mee (Intakegesprek de Vrieze & van den Berg, 2009). De duurzame ambities van Meerstad zullen daarom in dit kader ten volle worden benut. Door middel van

¹) Aandeelhouders van Meerstad bestaan uit acht partijen: (Publiek) 1. Gemeente Groningen, 2. Gemeente Slochteren, 3. Provincie Groningen, 4. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, (Privaat) 5. Hanzevast Ontwikkeling, 6. AM Grondbedrijf BV, 7. BPF Bouwinvest BV, 8. Heijmans Vastgoedontwikkeling BV.

energiebesparing en het gebruik van energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, is het mogelijk in een (groot) deel van de energievraag voor verwarmen van de woning en warm tapwater te voorzien.

1.2.3 De warmtepomp

Voor de eerste fase van Meeroevers heeft een werkgroep van Meerstad verschillende energetische systemen onderzocht². Hieruit is gebleken dat de warmtepomp voor Meerstad het beste toe te passen is. Op basis hiervan zijn vervolgens enkele energieconcepten³ uitgewerkt waarbij de warmtepomp centraal stond (Bertsch, et al., 2008). Uit deze concepten is vervolgens gekozen voor een individuele warmtepomp met een gesloten verticale bron.

1.3 Probleemanalyse

De woningen in de eerste fase van Meeroevers zullen individueel worden voorzien van een warmtepomp met een gesloten verticale bron. Kennis over energetisch efficiënte maatregelen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, is binnen de projectorganisatie van Meerstad voldoende aanwezig.

Bij de toepassing van energetisch efficiënte maatregelen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, is het van belang om te weten wat er wenselijk is vanuit de markt, of er draagvlak is voor het duurzame beleid dat door de projectorganisatie van Meerstad wordt gevoerd en wat een potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is om te investeren in energetisch efficiënte maatregelen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Informatie over de investeringsbereidheid en beslisargumenten van de potentiële kopers is niet alleen belangrijk om een duurzaam beleid te kunnen verwezenlijken, maar is ook essentieel voor het laten slagen van het project en, niet minder belangrijk, de winstgevendheid van het project Meerstad.

Vanuit de literatuur wordt deze gedachte ondersteund. Zo stelt Witting (2003) dat de kennis van de consument, te zien als potentiële toepasser of de klant/gebruiker, een belangrijk aspect is waarop men investeringsbeslissingen baseert. *‘De reden waarom duurzame maatregelen niet, of niet altijd, toegepast worden, is vanwege het gebrek aan communicatie en kennis in de markt’* aldus Witting (2003). Ook Cramer (2007) stelt dat de tendens in de bouw nog al te vaak niet is gericht op duurzaamheid. Met name gebrek aan inzicht in de bereidheid van de consumenten om de meerkosten van energetische efficiënte (duurzame) maatregelen te dragen, wordt daarvoor als reden opgevoerd. Wil men dus duurzaam bouwen, dan is dit inzicht van wezenlijk belang om een project een succes te laten worden. Dergelijke kennis is binnen het project Meerstad echter onvoldoende voor handen.

1.3.1 Probleemstelling

Uit voorgaande onderzoekskader kan de volgende probleemstelling worden gedefinieerd:

De projectorganisatie van Meerstad heeft onvoldoende kennis over de waardering en keuze voor energetische systemen, welke met behulp van vernieuwbare bronnen op efficiënte wijze energie opwekken of besparen, door een potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de bereidheid tot investeren in energetische systemen wat essentieel is voor het verwezenlijken van het duurzame beleid van Meerstad, de winstgevendheid en het laten slagen van het project

²) Onderzochte systemen zijn: Micro WarmteKrachtKoppeling (WKK), geothermische warmte, warmte en koudeopwekking door middel van het meer, energieopwekking door middel van biovergisting en energetische systemen.

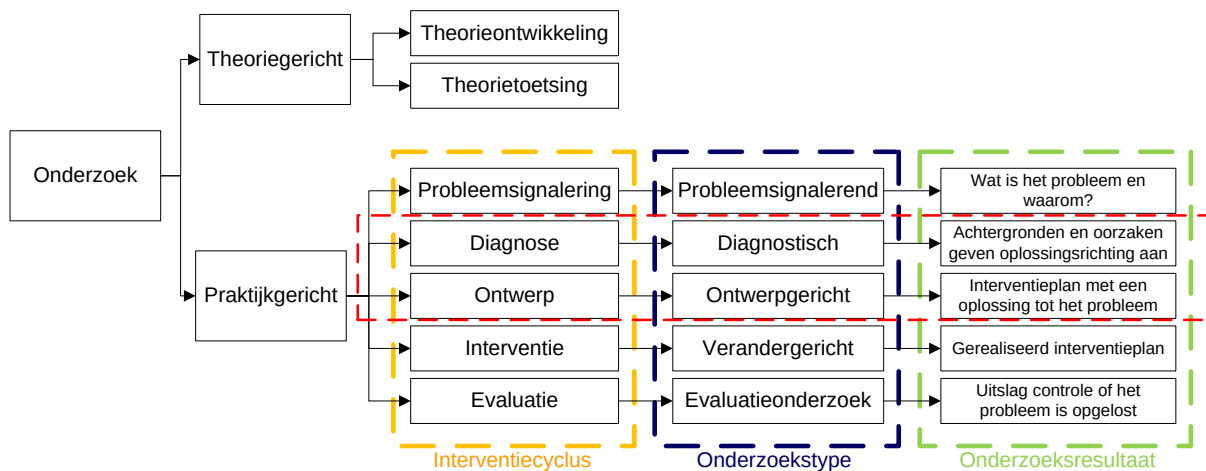
³) Zowel individuele, als collectieve systemen gefinancierd door de particuliere partijen zelf, door een exploitatiemaatschappij of een combinatie daarvan.

2 Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat voor soort onderzoek dit afstudeeronderzoek is, worden de doelstellingen van het onderzoek gegeven, wordt het onderzoeksmodel gepresenteerd en toegelicht, wordt het onderzoek afgebakend, zijn de onderzoeksvragen gegeven en is een leeswijzer opgesteld, welke toelichting geeft hoe dit rapport is opgebouwd en waar de verschillende elementen van de deelvragen in het rapport zijn terug te vinden.

2.1 Het soort onderzoek

Dit onderzoek is een praktijkgericht onderzoek, waarin het de bedoeling is om een bijdrage te leveren aan een interventie ter verandering van een bestaande praktijksituatie. Verschuren en Doorewaard (2000) onderscheiden vijf soorten praktijkonderzoek aan de hand van de vijf fasen van de interventiecyclus (Figuur 3).



Figuur 3: Typen theoriegericht en praktijkgericht onderzoek

Dit onderzoek zal inzicht geven in de mogelijkheden op het gebied van energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen en de waardering en keuze van dergelijke systemen door een potentiële koper van een nieuwbouw woning (Diagnostisch onderzoek). Daarnaast zal er een oplossingsrichting worden meegegeven (Ontwerpgericht onderzoek). Hieruit kan worden opgemaakt dat dit onderzoek deels uit een diagnostisch onderzoek bestaat en deels uit een ontwerponderzoek, ook wel aangegeven in het rood gestippelde kader in Figuur 3.

2.2 Doelstellingen

Op basis van het onderzoekskader en de probleemstelling wordt in deze paragraaf de doelstelling van en in het onderzoek weergegeven. De doelstelling van het onderzoek geeft aan welke bijdrage het onderzoek levert aan het geformuleerde probleem. De doelstelling in het onderzoek geeft op een lager abstractieniveau weer wat er concreet wordt gedaan in het onderzoek en is verwerkt in de verantwoording van het onderzoeksmodel in de volgende paragraaf.

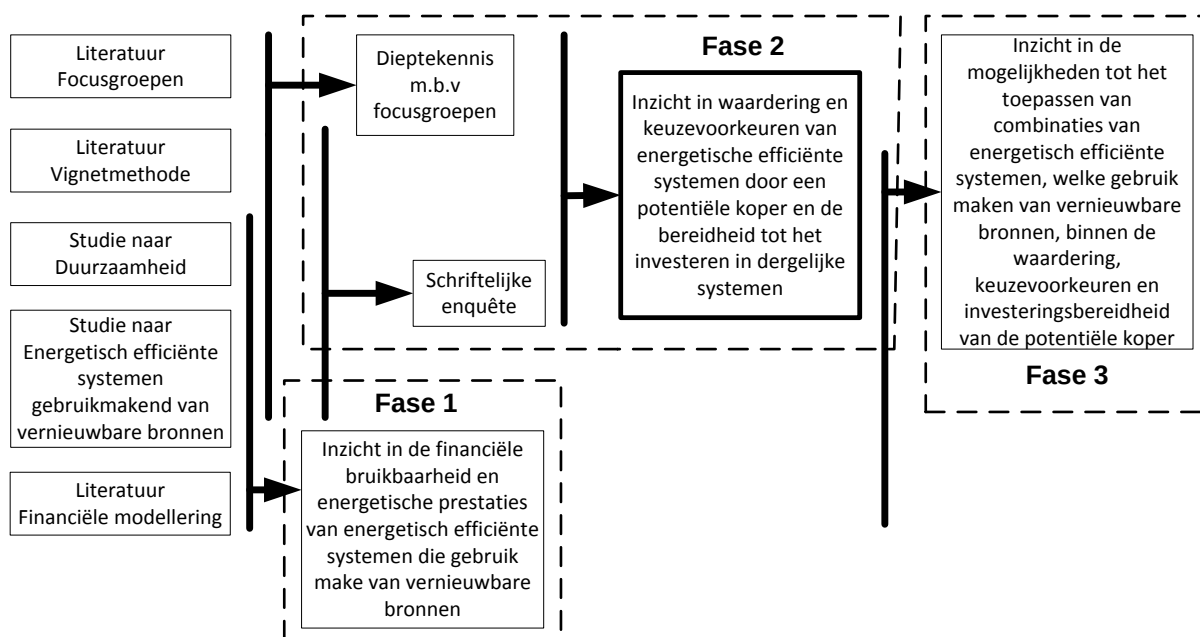
2.2.1 Doelstelling van het onderzoek

Uit het projectkader en de probleemstelling wordt de doelstelling van het onderzoek afgeleid:

Inzicht verschaffen in de waardering en keuze van energetische systemen, welke met behulp van vernieuwbare bronnen op efficiënte wijze energie opwekken of besparen, door een potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de bereidheid tot het investeren in energetische systemen.

2.3 Onderzoeksmodel

Het onderzoeksmodel is een schematische en visuele weergave van de stappen die moeten worden genomen om het doel van het onderzoek, zoals deze is beschreven in paragraaf 2.2.1, te bereiken. In dit onderzoek staan twee onderzoeksobjecten⁴; de waardering, keuzevoorkeuren en bereidbaarheid tot het investeren in energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, door de potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de bruikbaarheid van dergelijke systemen vanuit financieel oogpunt en op basis van energetische prestaties. Elk onderzoeksobject wordt geanalyseerd op basis van een daarvoor samengestelde onderzoeksoptiek⁵, gevormd door theorieën over focusgroepen, de vignetmethode, duurzaamheid en (duurzame) energetisch efficiënte systemen respectievelijk duurzaamheid, energetisch efficiënte systemen en financiële modellering. Onderstaand onderzoeksmodel geeft de schematische weergave van dit onderzoek weer:



Figuur 4: Onderzoeksmodel

Toelichting op onderzoeksmodel

Fase 1: Studies naar duurzaamheid en energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, en bestudering van literatuur over financiële modellering. De studies omvatten literatuuronderzoek, onderzoek via internet, het bezoeken van een beurs en een congres en het afnemen van verschillende gesprekken met leveranciers en experts op het gebied van duurzame energie. Deze kennis geeft de input voor het berekenen van de energie prestaties en de terugverdientijden van verschillende energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen en combinatie van deze energetische systemen. De uitkomsten van deze berekeningen geeft inzicht in één van de onderzoeksobjecten; de bruikbaarheid van de energetisch efficiënte systemen vanuit financieel oogpunt en op basis van energetische prestaties.

⁴) Een onderzoeksobject is een fenomeen dat bestudeerd wordt en waar op basis van het onderzoek uitspraken over kunnen worden gedaan (Verschuren & Doorewaard, 2000).

⁵) De onderzoeksoptiek geeft aan vanuit welke invalshoek het onderzoeksobject wordt belicht en welke facetten daarbij worden bestudeerd en welke niet (Verschuren & Doorewaard, 2000).

Fase 2: De studies naar duurzaamheid en energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, geven samen met de bestudering van literatuur over gesprekken met focusgroepen en de vignetmethode inzichten welke de basis vormen voor de opzet van de enquête en de gesprekken met de focusgroepen. Met de enquête wordt gemeten wat de waardering en keuzevoorkeuren van een potentiële koper van een nieuwbouw woning zijn tot het investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. De gesprekken met de focusgroepen geven gedetailleerde inzichten in de waardering en keuzevoorkeuren. De kennis uit de gesprekken en de enquête geven inzicht in één van de onderzoeksobjecten; de waardering en keuzevoorkeuren van de energetisch efficiënte systemen door de potentiële koper van een nieuwbouwwoning en diens bereidheid tot het investeren in dergelijke energetische systemen.

Fase 3: De inzichten uit fase 1 en fase 2 worden samengevoegd, waardoor aan de projectorganisatie van Meerstad inzicht wordt verschaft over de waardering, keuzevoorkeuren en de bereikbaarheid tot het investeren in energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, door een potentiële koper van een nieuwbouwwoning en de toepassing van combinaties van deze energetische systemen, vallend binnen de waardering, keuzevoorkeuren en investeringsmarge van de potentiële koper.

2.4 Afbakening

Het onderzoek focust zich op potentiële kopers van een op conventionele wijze gebouwde, nieuwbouw rijtjeswoning, twee-onder-één kap woning of vrijstaande woning in de 'all-electric' wijk Meerstad, welke door middel van energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, komt tot een Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,5 of lager. De conclusies en aanbevelingen die uit dit onderzoek voortvloeien, kunnen wellicht voor andere 'all-electric' projecten in Nederland worden gebruikt. In Bijlage 1 is een uitgebreide beschrijving van de afbakening opgenomen.

2.5 Vraagstelling

Aan de hand van de probleemstelling, de doelstelling en het onderzoeksmodel is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd:

Centrale hoofdvraag

Wat is de bereidheid van een potentiële koper van een nieuw te bouwen rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning of vrijstaande woning in Meerstad tot het investeren in energetische systemen om te komen tot een energiebesparende duurzame woning met een Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,5 ten opzichte van een woning met een Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,8?

Deelvragen

De deelvragen luiden als volgt:

1. Welke energetische systemen komen in aanmerking voor energiebesparende duurzame nieuwbouw rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen?
2. Welke combinaties van energetische systemen zijn toepasbaar om te komen tot de voorgeschreven Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,5 voor de drie typen nieuwbouwwoningen?
3. Wat is de investeringsmarge waarbinnen de potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is te investeren in energetische efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen?

4. Welke energetische systemen zijn toepasbaar binnen de aangegeven investeringsmarge, terugverdientermijn en de gestelde EPC-eis van 0,5?

2.6 Leeswijzer

In onderstaand figuur is aangegeven uit welke hoofdstukken dit onderzoeksrapport is opgebouwd.



Figuur 5: Hoofdstukindeling rapport

Aan elke deelvraag is een hoofdstuk gewijd. De hoofdstukken 3, 4 en 7 zijn volgens dezelfde wijze opgebouwd wat de overzichtelijkheid van het rapport bevordert. Deze hoofdstukken beginnen met een inleiding waar de betreffende deelvraag wordt weergegeven en er wordt beschreven hoe tot een antwoord op deze vraag wordt gekomen. Vervolgens wordt de onderzoeksmethode voor de betreffende deelvraag behandeld, gevolgd door een beschrijving van de uitvoering van het onderzoek. Verder worden de resultaten gepresenteerd, waarna in een concluderende paragraaf de resultaten van het hoofdstuk worden besproken en het antwoord op de deelvraag wordt gegeven. De hoofdstukken 5 en 6 volgen samen in hoofdlijnen dezelfde opbouw als de hoofdstukken 3, 4 en 7. Het ontwerp en de uitvoering van het consumentenonderzoek wordt besproken in hoofdstuk 5, waarna vervolgens in hoofdstuk 6 de resultaten van het consumentenonderzoek worden geanalyseerd en toegelicht. De centrale hoofdvraag wordt beantwoord in hoofdstuk 8.

3 Energetische systemen

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt antwoord verkregen op deelvraag 1:

‘Welke energetische systemen komen in aanmerking voor energiebesparende duurzame nieuwbouw rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen?’

Allereerst wordt weergegeven middels welke onderzoeksmethodiek de benodigde antwoorden worden verkregen. Vervolgens wordt weergegeven hoe de inventarisatie van de energetische systemen te werk is gegaan en op basis waarvan tot de selectie van energetische systemen is gekomen. Deze selectie van energetische systemen wordt tenslotte in een concluderende paragraaf als antwoord op de deelvraag weergegeven.

Voor dit hoofdstuk belangrijke begrippen zijn duurzaamheid, energiebesparing en energetische systemen. Duurzaamheid wordt gezien als een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien’ (Sociaal Economische Raad, 1990). Het op duurzame wijze voorzien in de behoeften van zowel de huidige generaties als de toekomstige generaties geschiedt hierbij door middel van vernieuwbare bronnen. Onder energiebesparing wordt het verlagen van het maandelijkse energieverbruik verstaan door de stappen van het Trias Energetica model ⁶ te doorlopen. De energetische systemen zijn systemen welke energie verbruiken, opwekken of besparen’. Zoals is gesteld in de afbakening⁷ ligt voor dit onderzoek de focus op de systemen welke elektrische energie verbruiken, opwekken of besparen.

3.2 Onderzoeksmethode

Het uitwerken van de antwoorden op deelvraag 1 is gebeurt door middel van een kwantitatief, diepgaand, half empirisch, half bureauonderzoek, omdat:

- **Kwantitatief**; bevindingen van het onderzoek worden neergelegd in tabellen, grafieken, cijfers en berekeningen;
- **Diepgaand**; niet alle typen energetische systemen worden meegenomen, het betreft een kleinschalige aanpak van het onderzoek met gedetailleerde data en bevindingen;
- **Empirisch**; benodigde gegevens over de energetische systemen worden deels zelf verkregen door middel van berekeningen in software;
- **Bureauonderzoek**; benodigde gegevens over de energetische systemen worden deels verkregen door middel van een literatuurstudie, congres- en beursbezoek en gesprekken met experts.

3.3 Inventarisatie energetische systemen

Om tot een selectie van energetisch efficiënte systemen te komen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen, is een studie naar duurzaamheid en energetisch efficiënte systemen verricht. Zo is een literatuurstudie uitgevoerd, is de beurs ‘Energie 2009 in Bouw en Vastgoed’ bezocht en zijn gesprekken gevoerd met experts. Dit heeft geleid tot een selectie van energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen. De selectie is voornamelijk gebaseerd

⁶) Bijlage 1: Afbakening: Trias Energetica

⁷) Bijlage 1: Afbakening

op de Toolkit Duurzame Woningbouw (BAM Vastgoed, De Haas & Partners, Cauberg-Huygen & Raadgevende Ingenieurs, 2006) en het softwareprogramma EPW v.2.1 van de NEN.

3.3.1 Literatuurstudie

De literatuurstudie is grotendeels via internet uitgevoerd⁸, aangevuld met literatuur van het Informatiepunt Duurzaam Bouwen⁹ en de Toolkit Duurzame Woningbouw (BAM Vastgoed, e.a., 2006). De studie via internet en de informatie van het Informatiepunt Duurzaam Bouwen heeft bijgedragen aan het verschaffen van de nodige basiskennis over de typen vernieuwbare bronnen, de verschillende mogelijkheden op het gebied van duurzame energie en diens bijbehorende systemen. De Toolkit Duurzame Woningbouw is een leidraad voor ontwikkelaars, gemeenten en ontwerpers welke gebruikt kan worden voor de realisatie van duurzame woningbouwprojecten. In deze Toolkit zijn voor vijf typen referentiewoningen van SenterNovem verschillende duurzame energieconcepten uitgewerkt, inclusief voor dit onderzoek relevante informatie over investeringsomvang, energieverbruikskosten, gasverbruik en elektriciteitsverbruik.

3.3.2 Beurs 'Energie 2009 in Bouw en Vastgoed'

Nadat de basiskennis is vergaard, heeft een bezoek aan de beurs 'Energie 2009 in Bouw en Vastgoed' een beeld gegeven over de verschillende ontwikkelingen op het gebied van energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen, de bedrijven en instanties die actief zijn in deze sector en de financieringsmogelijkheden bij een investering in duurzame energie. Naast de internetstudie heeft de beurs ook laten zien dat er veel mogelijkheden zijn op het gebied van duurzame energie, er veel bedrijven in deze sector werkzaam zijn, en dat er een behoorlijke diversiteit is aan verschillende energetische systemen.

3.3.3 Experts

Er zijn verschillende gesprekken geweest met experts, welke ertoe hebben geleid dat de basiskennis is aangevuld met specifieke kennis over energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Zo zijn er gesprekken gevoerd met twee warmtepompleveranciers, een waterbehandelingsbedrijf die boringen verzorgd voor warmtepompsystemen, een adviseur elektrische verdeelsystemen, twee economen en twee adviseurs bodem & milieu. De informatie uit deze gesprekken is gebruikt om een beter beeld te krijgen van respectievelijk de warmtepomptechnieken, de mogelijkheden van de bron voor een warmtepompsysteem, de benodigde elektrische aansluitingen voor het toepassen van energetisch efficiënte systemen in een 'all electric' wijk en overall specifieke kennis over deze systemen en het uitvoeren van de financiële berekeningen. In Bijlage 2 zijn de namen van deze experts en het bedrijf waar deze personen werkzaam zijn, opgenomen.

3.3.4 Selectie energetische systemen

Vernieuwbare bronnen voor het opwekken van duurzame energie zijn wind/lucht, water, zon, bodem en biomassa. Gedurende de inventarisatie is duidelijk geworden dat er een grote diversiteit is op het gebied van energetisch efficiënte systemen en dat deze informatie uiteen loopt. Er zijn veel soorten en typen energetische systemen die met behulp van vernieuwbare bronnen op duurzame wijze energie opwekken of besparen. Om in een later stadium van het onderzoek de gekozen systemen op energieprestatie en terugverdientijd door te kunnen rekenen, is daarom een selectie gemaakt van verschillende systemen. De basis voor deze selectie is de Toolkit Duurzame Woningbouw (BAM

⁸) De lijst met webpagina's zijn opgenomen in de literatuurlijst aan het einde van dit rapport.

⁹) Gelegen aan de Hereweg 9 9725 AA Groningen, www.ipdubo.nl

Vastgoed, e.a., 2006) en het softwareprogramma EPW v2.1 (NEN 5129), omdat de benodigde gegevens als meerinvestering en gas- en elektrisch verbruik per systeem uit de Toolkit zijn te destilleren, de Toolkit ook gebruik heeft gemaakt van de referentiewoningen van Senter Novem voor het uitwerken van de energieconcepten, deze systemen de meest toegepaste systemen zijn in de praktijk¹⁰ en de systemen kunnen worden doorerekend in het softwareprogramma.

3.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is tot een antwoord gekomen op deelvraag 1. Eerst zijn voor de drie typen, op conventionele wijze gebouwde, nieuwbouw rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen, mogelijke energetische systemen geïnventariseerd welke op duurzame wijze energie opwekken of besparen. Hieruit is gebleken dat er tal van energetische systemen zijn die dit op zich kunnen nemen. Er is een selectie gemaakt van energetische systemen op basis van de toepasbaarheid in de praktijk, de beschikbaarheid van gegevens voor het maken van de berekeningen en de invoerbaarheid in de EPW-software. De energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, die voor dit onderzoek zijn geselecteerd zijn:

Ventilatiesystemen

- Gebalanceerde ventilatie met een Hoog Rendement-Warmte Terug Winning toestel (HR-WTW);
- Vraaggestuurde mechanische afvoerventilatie met natuurlijke toevoer;
- Klimaatradiator, decentraal gebalanceerde ventilatie met mechanische toevoer en afvoer.

Warmteopwekking

- Combi Warmtepomp voor zowel het verwarmen van de woning als het voorzien in warm tapwater. Gebruikmakend van drie typen bronnen; de verticale open bron, de verticale gesloten bron en de verticale bron verwerkt in heipalen en twee typen afgiftesystemen; lage temperatuur radiatoren en lage temperatuur vloer-/wandverwarming;
- Warmtepomp voor het verwarmen van de woningen en een warmtepompboiler voor het voorzien in warm tapwater. De warmtepomp maakt gebruik van twee typen bronnen; de verticale open bron en de verticale gesloten bron. De warmtepompboiler heeft lucht als bron. De afgiftesystemen voor het verwarmen van de woning zijn de lage temperatuur radiatoren en lage temperatuur vloer-/wandverwarming;
- Zonneboiler voor het voorzien in warm tapwater, gebruikmakend van zonnewarmte;
- Warmte-terugwininstallatie uit douche afvoerwater ten behoeve van het voorverwarmen van koud water richting de douchekraan en de verwarmingsinstallatie.

Energieopwekking

- Fotovoltaïsche zonnecellen voor het voorzien in het gebouwgebonden elektriciteitsverbruik¹¹.

Er zijn andere energetische systemen voor handen welke middels vernieuwbare bronnen energie kunnen leveren aan woningen. Hierbij valt te denken aan biovergisting, bioverbranding, micro warmtekrachtkoppeling, waterenergie, bio-energie, zoals een houtkachel en kleinschalige windenergie. Biovergisting en bioverbranding zijn niet geselecteerd omdat dit doorgaans collectieve

¹⁰) Geconcludeerd op basis van de gesprekken met de experts, het bijwonen van de beurs en de studie naar de systemen.

¹¹) De energie die nodig is ten behoeve van het verwarmen, koelen, ventileren en het voorzien in warm tapwater.

systemen zijn en dit onderzoek zich richt op de individuele systemen. De micro warmtekrachtkoppeling en de houtkachel is niet opgenomen in de software. Tevens is het niet gelukt de benodigde gegevens te bemachtigen om deze systemen alsnog door te kunnen rekenen op EPC, terugverdientijden en CO₂-reducties. Om die redenen is ervoor gekozen om voor dit onderzoek deze twee systemen buiten beschouwing te laten. Kleinschalige windenergie is op het moment van dit onderzoek nog niet rendabel te noemen en behoeft nog enige ontwikkeling (Agt, 2009; Haringman & Langenbach, 2009; SenterNovem, 2007).

4 Energie Prestatie Coëfficiënten

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt antwoord verkregen op deelvraag 2:

‘Welke combinaties van energetische systemen zijn toepasbaar om te komen tot de voorgeschreven Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,5 voor de drie typen nieuwbouwwoningen?’

Allereerst wordt weergegeven middels welke onderzoeksmethodiek de benodigde antwoorden worden verkregen. Vervolgens wordt het berekenen van de Energie Prestatie Coëfficiënten voor de afzonderlijke energetische systemen en de combinaties van energetische systemen beschreven. Dit laatste blijkt nodig om de gestelde energieprestatie-eis van 0,5 te kunnen behalen. Tenslotte worden in een concluderende paragraaf de resultaten van de berekeningen opgenomen en kan op basis van deze gegevens tot een antwoord worden gekomen op deelvraag 2.

Voor dit hoofdstuk is, naast de uiteengezette begrippen in hoofdstuk 4, de Energie Prestatie Coëfficiënten een belangrijk begrip dat enige toelichting behoeft. De Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) is een index die de energetische efficiëntie van een nieuwbouwwoning aangeeft. De EPC wordt bepaald door berekeningen waarbij voor de woningbouw de NPR 5129 wordt gehanteerd. In Nederland geldt voor de woningbouw sinds 1 januari 2006 een EPC van 0,8 welke tevens is opgenomen in het Bouwbesluit¹².

4.2 Onderzoeksmethode

Het uitwerken van de antwoorden op deelvraag 2 is gebeurd door middel van een kwantitatief, diepgaand, empirisch onderzoek, omdat:

- **Kwantitatief**; bevindingen van het onderzoek worden neergelegd in tabellen, grafieken, cijfers en berekeningen;
- **Diepgaand**; niet alle typen energetische systemen worden meegenomen, het betreft een kleinschalige aanpak van het onderzoek met gedetailleerde data en bevindingen;
- **Empirisch**; benodigde gegevens over de energetische systemen worden zelf verkregen door middel van berekeningen in software.

4.3 EPC-berekeningen

In deze paragraaf wordt de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) van de energetische systemen berekend. Dit gebeurt met behulp van de EPW-software waarmee volgens de NPR 5129 de energie prestatie van gebouwen kan worden berekend. Alvorens te starten met de berekeningen, zijn er eerst aan paar uitgangspunten geformuleerd:

- Collectieve systemen worden in de berekeningen van de EPC niet meegenomen, aangezien voor deelplan I van Meerstad (Meeroevers) enkel met individuele systemen wordt gewerkt;
- Gemaakte aannames en gebruikte modellen in de software worden voor waar beschouwd en voor de EPC-berekeningen worden geen veranderingen in deze aannames of modellen doorgevoerd;
- Voor de EPC-berekeningen voor de drie typen woningen; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, worden de gegevens gebruikt van de referentiewoningen van

¹²) Verdere beschrijving van de EPC is weergegeven in de afbakening welke is opgenomen in Bijlage 1: Afbakening, paragraaf Energie Prestatie Coëfficiënt

Senter Novem (Senter Novem, 2006). Reden hiervoor is dat er bij Meerstad nog geen concrete ontwerpen van woningen voor handen zijn.

- Er wordt uitgegaan van conventionele woningbouw¹³, omdat het merendeel van Meerstad op deze wijze zal worden gebouwd (Meerstad, 2008);
- Er wordt aan de eerste stap van de Trias Energetica¹⁴ voldaan, zodat er een optimale basis wordt gecreëerd voor het toepassen van energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen;
- Systeemrendementen en aanverwante gegevens worden bepaald met behulp van de NPR 5129. Voor dit onderzoek worden geen specifieke producten verwerkt in de software, omdat de daarvoor benodigde informatie nauwelijks voor handen is. Leveranciers en fabrikanten zijn te terughoudend in het verschaffen van de benodigde gegevens waardoor niet voor ieder systeemtype specifieke producten konden worden gebruikt. Productinformatie uit folders en van internet blijkt niet toereikend genoeg;
- De fotovoltaïsche zonnecellen voldoen in het gebouwgebonden elektriciteitsverbruik.

4.3.1 Afzonderlijke energetische systemen

Op basis van bovenstaande uitgangspunten zijn vervolgens de EPC's bepaald voor de afzonderlijke systemen, toegepast in de drie typen woningen. De gebruikte basisgegevens van de referentiewoningen zijn:

Referentiewoningen	Rijteswoning	Twee-onder-één-kap	Vrijstaand
EPC	0,78	0,78	0,80
Ventilatiesysteem	Zelf ger. Kleppen, mech afvoer	HR-WTW	HR-WTW
Warmteopwekking	HR107	HR107	HR107
Warmteafgiftesysteem	Radiatoren	Radiatoren	Radiatoren
Tapwaterverwarming	Combi-ketel	Combi-ketel	Combi-ketel
Energieverbruikskosten¹	€ 619	€ 727	€ 970
Totale investeringskosten²	€ 8.000	€ 12.250	€ 13.250
CO2 uitstoot [kg/jaar]	1877	2202	2943
Totaal gasverbruik [m3]	866	955	1308
Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	609	905	1113

Tabel 1: Basisgegevens referentiewoningen SenterNovem.

Vanuit bovenstaande basis zijn vervolgens in de EPW-software de afzonderlijke systemen ingevoerd en zijn de daarbij horende EPC's berekend. De specifieke EPC-resultaten zijn Tabel 2 weergegeven.

¹³) Bijlage 1: Afbakening, paragraaf Type Bouw

¹⁴) Bijlage 1: Afbakening, paragraaf Trias Energetica

Concepten	Rijtjeswoning	Twee-onder-één-kap	Vrijstaand
Referentiewoning	0,78	0,78	0,8
HR-WTW	0,69	-	-
Combi WP (gr.w)	0,59	0,53	0,55
Combi WP (bodem)	0,64	0,58	0,60
Combi WP (heipaal/bodem)	-	0,58	-
WP (gr.w) & Wpboiler (vent.lucht)	0,54	0,43	0,45
WP (bodem) & Wpboiler (vent.lucht)	0,57	0,47	0,49
Nat. Toev, mech afv, vraag gest	0,80	0,82	0,84
Klimaatradiator	0,67	0,74	0,76
Zonneboiler	0,70	0,71	0,73
Douche warmteterugwinning	0,70	0,71	0,75
Zonnecellen	0,65	0,67	0,69

Tabel 2: Energie Prestatie Coëfficiënten van de afzonderlijke energetische systemen per type woning

De uitgebreide resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 3. Hierin zijn tevens de gedestilleerde gegevens opgenomen vanuit Toolkit Duurzame Woningbouw (BAM Vastgoed, e.a., 2006), welke voor de financiële berekeningen in hoofdstuk 7 worden gebruikt.

Uit bovenstaande tabel is op te maken dat de afzonderlijke energetische systemen onvoldoende energieefficiënt zijn om tot een EPC te komen die $\leq 0,5$. Om toch de gestelde EPC van 0,5 of lager te kunnen behalen, is onderzocht of combinaties van energetische systemen hiertoe kunnen leiden.

4.3.2 Combinaties energetische systemen

Uit voorgaande paragraaf is gebleken dat de de afzonderlijke energetische systemen onvoldoende efficiënt energie opwekken of besparen dat de gestelde EPC van 0,5 of lager kan worden gehaald. Daarom wordt onderzocht of ercombinaties van energetische systemen zijn die deze eis wel kunnen halen. Hiervoor zijn per type woning verscheidene energieconcepten doorgerekend. Omdat de energieconcepten wel realistische combinaties van energetische systemen moeten bevatten, zijn deze afgeleid van de energieconcepten uit de Toolkit. Deze energieconcepten zijn ingevoerd in de EPW-software waarmee de EPC's en de CO₂-reducties zijn bepaald.

4.4 Conclusies

In dit hoofdstuk is tot een antwoord gekomen op deelvraag 2. Eerst is er begonnen met het berekenen van EPC's voor de in paragraaf 3.3.4 geselecteerde afzonderlijke energetische systemen met behulp van een EPW-softwareprogramma. Uit de resultaten van deze berekeningen kan worden opgemaakt dat de afzonderlijke energetische systemen onvoldoende efficiënt energie opwekken of besparen om de gestelde EPC-eis van 0,5 of lager te kunnen halen. Daarom is er voor de drie typen nieuwbouwwoningen; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, met behulp van de EPW-software bepaald of er energieconcepten, combinaties van energetische systemen, zijn die de gestelde EPC-eis wel kunnen halen. De resultaten van deze berekeningen zijn in Bijlage 4 opgenomen, waarbij de cursief gearceerde energieconcepten een EPC behalen van 0,5 of lager. Hieruit kan worden opgemaakt dat van de doorgerekende combinaties een behoorlijk aantal energieconcepten aan de EPC-eis van 0,5 voldoet; 58 combinaties voor de rijtjeswoning en 55 combinaties voor de twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning. Ook zijn in deze tabellen de uit de Toolkit gedestilleerde gegevens opgenomen, welke voor de financiële berekeningen in hoofdstuk 7 worden gebruikt.

In de onderstaande tabellen zijn voor de drie typen woningen; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, de top 10 van energieconcepten weergegeven die het best scoren op de EPC. Indien energieconcepten dezelfde EPC hebben, is er gerangschikt naar investeringsomvang waarbij een lagere investeringsomvang hoger in de top 10 is opgenomen. Onderstaande tabellen zijn de compacte weergaven. In Bijlage 4 zijn deze energieconcepten opgenomen met een compleet overzicht van alle gegevens. De top 10 energieconcepten voor de rijtjeswoning is:

Top 10 Rijtjeswoning	EPC volgens NPR 5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Meerkosten tov referentie [€ / woningwoning] - incl. BTW en opslag
1	0,29	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 33.731
2	0,30	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB		dwtw	PV	€ 28.247
3	0,31	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 26.582
4	0,32	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 34.258
5	0,33	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 33.833
6	0,35	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 25.850
7	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP					dwtw	PV	€ 25.970
8	0,35	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 26.335
9	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB			PV	€ 28.667
10	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB	ZW	dwtw	PV	€ 29.247

Tabel 3: Top 10 Energieconcepten EPC Rijtjeswoning

De top 10 energieconcepten voor de twee-onder-één-kap woning is:

Top 10 Twee-onder-één-kap woning	EPC volgens NEN5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Meerkosten tov referentie [€ / woningwoning] - incl. BTW en opslag
1	0,32	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 33.101
2	0,34	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 33.108
3	0,34	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 38.773
4	0,35	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 26.721
5	0,35	Nat. toev. mech. afv. vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 30.553
6	0,36	Nat. toev. mech. afv.	WP (bodem)	Vloerverw.	Wpboiler (vent.)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 34.002

vraag gest.			Lucht)									
7	0,37	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		PV	€ 38.808	
8	0,38	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BAK	Combi WP	Bodem	BAK	ZB	dwtw	PV	€ 20.296	
9	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BAK	Combi WP	Bodem	BAK	ZB	dwtw	PV	€ 20.353	
10	0,38	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB	dwtw	PV	€ 27.546	

Tabel 4: Top 10 Energieconcepten EPC Twee-onder-één-kap woning

De top 10 energieconcepten voor de vrijstaande woning is:

Top 10 Vrijstaande woning	EPC volgens NEN5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] - incl. BTW en opslag
1	0,33	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 37.495
2	0,35	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 30.236
3	0,35	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 37.372
4	0,36	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 30.582
5	0,36	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 35.111
6	0,37	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 37.868
7	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 30.699
8	0,39	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 30.766
9	0,39	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 30.766
10	0,39	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverw.	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 31.046

Tabel 5: Top 10 Energieconcepten EPC Vrijstaande woning

Uit bovenstaande tabellen is op te maken dat de combinaties met een warmtepomp een zonneboiler, douchewarmte-terugwinsysteem en de fotovoltatische zonnecel leiden tot een hoge efficiëntie in energieverbruik van de woningen, hetgeen resulteert in lage EPC's.

5 Ontwerp en uitvoering consumentenonderzoek

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het ontwerp en de uitvoering van het consumentenonderzoek beschreven waarmee tot een antwoord op deelvraag 3 wordt gekomen:

‘Wat is de investeringsmarge waarbinnen de potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is te investeren in energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen?’

Het consumentenonderzoek bestaat uit twee delen; een enquête en gesprekken met focusgroepen. In dit hoofdstuk wordt de vormgeving, totstandkoming en uitvoering van beide delen van het consumentenonderzoek beschreven. Allereerst wordt weergegeven middels welke onderzoeksmethodiek de benodigde antwoorden zijn verkregen. Vervolgens wordt beschreven hoe de enquête is opgesteld, middels welke methode het steekproefonderzoek is uitgevoerd en of de steekproef representatief is voor een grotere populatie. Verder wordt beschreven hoe het voorkeursonderzoek is vormgegeven, hoe de focusgroepen zijn samengesteld en gecontacteerd. De uiteindelijke resultaten van het consumentenonderzoek zal vervolgens in hoofdstuk 6 worden beschreven, geanalyseerd en nader toegelicht.

Het doel van het consumentenonderzoek is om inzichtelijk te krijgen binnen welke investeringsmarge men bereid is te investeren en op basis van welke waardering en keuzevoorkeuren voor energetische systemen. Een investeringsmarge is een minimale en een maximale waarde uitgedrukt in Euro's, waarbinnen de consument bereid is te investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Onder de waardering en keuzevoorkeuren worden de beweegredenen en argumenten verstaan die een belangrijke rol spelen in het besluitvormingsproces en leiden tot een investeringsbeslissing in deze energetisch efficiënte systemen.

5.2 Onderzoeksmethode

Het uitwerken van de antwoorden op deelvraag 3 is gebeurt door middel van een kwantitatief, breed en kwalitatief, diepgaand, empirisch onderzoek, omdat:

- **Kwantitatief**; bevindingen van het onderzoek worden neergelegd in tabellen, grafieken, cijfers en berekeningen;
- **Breed**; een enquête betreft een grootschalige aanpak die generalisering van resultaten mogelijk maakt, zonder al te veel diepgang en detaillering;
- **Kwalitatief**; bevindingen van het onderzoek worden verbaal en beschouwend gerapporteerd;
- **Diepgaand**; gesprekken met focusgroepen betreffen een kleinschalige aanpak van het onderzoek met gedetailleerde data en bevindingen;
- **Empirisch**; benodigde gegevens over de potentiële koper worden zelf verkregen door middel van een consumentenonderzoek.

Verschuren & Doorewaard (2000) onderscheiden vijf onderzoeksstrategieën; survey, experiment, casestudy, gefundeerde theoriebenadering en een bureauonderzoek. De survey is een breed en empirisch onderzoek met voornamelijk een kwantitatieve verwerking en analyse. Het eerste deel van het consumentenonderzoek is in de vorm van een survey uitgevoerd, in de vorm van een enquête. Voordelen hiervan zijn dat een enquête ten eerste een groot bereik heeft. Ten tweede wordt er een breed inzicht verkregen en kan er op basis van de resultaten van de enquête generieke uitspraken worden gedaan, welke extern geldend zijn en dus betrekking hebben op de gehele

populatie. Ten derde kunnen de resultaten verwerkt worden in een statistisch programma, waardoor op geautomatiseerde wijze verbanden kunnen worden aangetoond.

Beperkingen van een enquête zijn dat het een beperkte diepgang heeft, en dat er grondige kennis nodig is over het onderwerp (Verschuren & Doorewaard, 2000). De grondige kennis is verkregen door de studies en berekeningen welke in de hoofdstukken 3 en 4 zijn uitgevoerd. Om toch een zekere diepgang te krijgen in het consumentenonderzoek, zijn er naast de enquête gesprekken gevoerd met focusgroepen. Deze vorm van consumentenonderzoek betreft een kwalitatief, diepgaand, empirisch onderzoek.

5.3 Enquête

Het eerste deel van het consumentenonderzoek is geoperationaliseerd als een digitale enquête. Een enquête is een vaste verzameling vragen met vaste antwoordalternatieven, waarbij de antwoorden systematisch worden vastgelegd en statistisch worden verwerkt (Baarda, de Goede, & Kalmijn, 2007). In deze paragraaf wordt eerst besproken hoe deze enquête is opgesteld en vormgegeven, waarna vervolgens de methodiek van het steekproefonderzoek kort wordt besproken. Tenslotte worden de resultaten van de enquête gegeven, geanalyseerd en worden bevindingen besproken.

5.3.1 Ontwerp enquête

De enquête is geoperationaliseerd aan de hand van het boek 'Basisboek Enquêteren' (Baarda, e.a., 2007). Dit boek bevat een handleiding voor het maken van de vragenlijst en het voorbereiden en afnemen van enquêtes. Met behulp van deze handleiding heeft de vragenlijst van de enquête zijn uiteindelijke vorm gekregen.

Om tot een voltallige vragenlijst te komen, zijn een aantal stappen doorlopen. Ten eerste zijn voor de begrippen uit de vraagstelling van deelvraag 3 gedefinieerd en concreet gemaakt. Ten tweede zijn per begrip indicatoren geformuleerd en in de derde stap zijn voor elke indicator vragen geformuleerd. De vragen moeten hierbij concreet, te beantwoorden en neutraal zijn. Via een iteratief proces van optimaliseren en testen van enquête bij proefpersonen is in de vierde stap de vragenlijst geoptimaliseerd, zijn sociaal demografische vragen¹⁵ toegevoegd en is de routing van de vragenlijst bepaald.

Met behulp van de sociaal demografische vragen, worden de algemene kenmerken van de respondent bekend. Middels deze algemene kenmerken kunnen de respondenten uit de steekproef eventueel worden gesplitst in deelgroepen. Door middel van analyses kan worden onderzocht of deze deelgroepen zich onderling significant onderscheiden door een andere mening te hebben op bepaalde enquêtevragen of stellingen. Deze vragen bevatten de volgende algemene kenmerken:

- | | |
|----------------------|--|
| - Regio | - Inkomen |
| - Gezinsamenstelling | - Type woning |
| - Leeftijd | - Van plan te kopen of na 2006 gekocht |
| - Opleidingsniveau | - Prijscategorie woning |

In de vijfde stap zijn daarna de antwoordalternatieven per type vraag geformuleerd. De voltallige vragenlijst is vervolgens ingevoerd in een digitale applicatie¹⁶. Dit maakt het mogelijk om de enquête op de computer in te vullen. De routing en het overslaan van vragen, die voor de respondent op dat

¹⁵) Algemene kenmerken van de respondent, zoals postcodecijfers, gezinsamenstelling, leeftijd, opleidingsniveau en inkomen.

¹⁶) www.emailenquete.nl

moment niet van toepassing zijn, maakt deze digitale vorm van enquêteren gemakkelijker, sneller en anoniemer dan een schriftelijke enquête. De enquête is tenslotte getest, verder geoptimaliseerd en gecontroleerd. Het resultaat is de vragenlijst zoals deze uiteindelijk is gebruikt voor het onderzoek, en is weergegeven in Bijlage 5.

5.3.2 Methodiek steekproefonderzoek

Onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie wordt gezien als een groep personen, instellingen of verenigingen waaruit men een steekproef trekt (Bartelds, Jansen, & Joostens, 1989). De onderzoekspopulatie voor dit onderzoek omvatten *potentiële kopers van nieuwbouwwoningen in de provincie Groningen en in Nederland en kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning in de provincie Groningen en Nederland hebben gekocht*. Hierbij moet worden vermeld dat de huursector van nieuwbouwwoningen in dit onderzoek buiten beschouwing wordt gelaten.

Steekproeftype

Een steekproef is een selectie uit een totale populatie ten behoeve van een meting van bepaalde eigenschappen van die populatie' (Encyclo Online Encyclopedie, 2009). Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een clustersteekproef, een steekproef waarbij het steekproefkader wordt gesplitst in groepen (clusters), waarna een aselechte steekproef van clusters wordt getrokken. Het steekproefkader is een concrete lijst van elementen (personen, huishoudens, bedrijven, instellingen, enz.) waaruit de steekproef wordt getrokken. Anders gezegd: de administratieve weerspiegeling van de populatie. Aanvankelijk werd een database van het project Meerstad gebruikt als steekproefkader. In deze database zijn *potentiële kopers van nieuwbouwwoningen* voor het project Meerstad opgenomen. Eén van de eisen van de projectorganisatie van Meerstad was echter dat elke *potentiële koper van een nieuwbouwwoning* uit deze database moest worden benaderd voor de enquête. Dit zou echter resulteren in een selecte steekproef, wat voor een professioneel onderzoek niet wenselijk is. Een selecte steekproef is een niet op toevalsbasis samengestelde steekproef (Baarda, e.a., 2007). Wat wenselijk is, is een aselechte steekproef wat een op toevalsbasis samengestelde steekproef betreft.

Om toch tot een aselechte steekproef te komen, is er daarom voor gekozen om gebruik te maken van een clustersteekproef. Hierbij worden woningbouwprojecten gezien als clusters, waarbij naast het cluster Meerstad overige woningbouwprojecten in de provincie Groningen op aselechte wijze in het steekproefkader zijn opgenomen. De op aselechte wijze geselecteerde clusters die aanvullend in de steekproef zijn opgenomen, zijn afkomstig uit een database over nieuwbouwprojecten¹⁷.

De totale steekproef bestaat uit de volgende clusters van woningbouwprojecten:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| - Meerstad | - Veendam: Bastion |
| - Blauwestad | - Veendam: Woellust |
| - Winschoten: Kloostervallei 3B | - Assen: Kloosterveen |
| - Winschoten: Plan Jagershof | - Groningen: Reitdiep |
| - Muntendam: Borgenland | - Delfzijl: Kwelderland |
| - Muntendam: VeenstraWoningen | - Appingedam: Overdiep |
| - Veendam: Golfeiland | |

¹⁷) <http://www.nieuwbouw-woningen.nl>

De representativiteit van een clustersteekproef wordt bepaald door de heterogeniteit van de gedefinieerde subgroepen ten opzichte van de populatie (de Pelsmacker & van Kenhove, 2006). De filosofie achter een clustersteekproef is dat het precies selecteren van enkele subgroepen volstaat om de representativiteit te waarborgen voor een grotere groep. Dit kan enkel het geval zijn als deze subgroepen met betrekking tot de onderzoeksrelevante dimensies dezelfde heterogeniteit als de gehele populatie vertonen. Volgens de Pelsmacker & van Kenhove (2006) is *'het grote probleem van de meeste clustersteekproefprocedures de quasi onmogelijkheid om clusters met een dergelijke eigenschap te definiëren'*.

Steekproefgrootte

Voor dit onderzoek zijn 2500 consumenten benaderd, wat heeft geresulteerd in 183 respondenten. Om op basis van de bevindingen uit de steekproef met een zekere betrouwbaarheid uitspraken te kunnen doen over de gehele populatie, moet een bepaalde steekproefgrootte worden behaald. Het bepalen van een betrouwbare steekproefgrootte gebeurt op basis van een inschatting van de populatiegrootte. De populatiegrootte wordt gelijkgesteld aan de jaarproductie van eigen eengezins nieuwbouwwoningen in het jaar 2008.

Nieuwbouwwoningen; Gereedgekomen eigen woningen			
		Totaal gereedgekomen eigen woningen	Eigen ééngesinswoningen
Regio's	Perioden	Aantallen	Aantallen
Nederland	2008	55101	48111
Groningen (PV)	2008	1724	1705

Tabel 6: Frequentieverdeling gereedgekomen nieuwbouwwoningen, CBS.nl

In 2008 lag de jaarproductie voor eengezinswoningen in Groningen op 1705 en in geheel Nederland op 48111. Deze getallen worden gelijkgesteld aan de populatiegrootte. Om vervolgens de steekproefgrootte (SS) te berekenen, kan de volgende formule worden gebruikt:

$$SS = \frac{Z^2 \times (p) \times (1 - p)}{c^2}$$

Betekenis variabelen:

Z: Z-waarde = 1,96 bij een betrouwbaarheidsinterval van 95%

p: percentage van respondenten dat een specifiek antwoord kiest, uitgedrukt als decimaal. Standaard p=0.5

c: betrouwbaarheidsinterval, uitgedrukt als decimaal

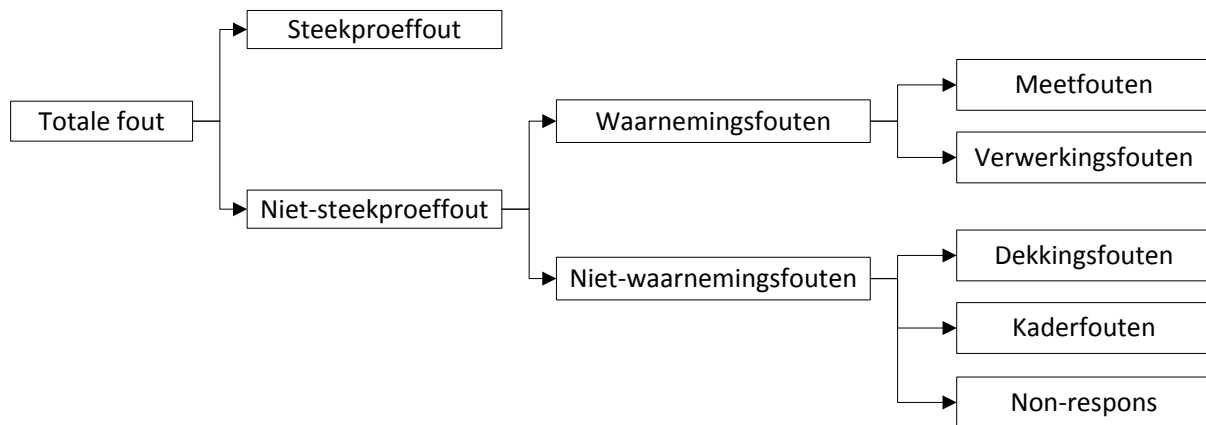
Voor dit onderzoek is uitgegaan van een betrouwbaarheidsniveau van 95% en een betrouwbaarheidsinterval van 10%. Gebruikmakend van bovenstaande formule worden de steekproefgroottes $SS_{\text{Groningen}} = 91$ en $SS_{\text{Nederland}} = 96^{18}$. In totaal hebben 183 respondenten de enquête ingevuld, waardoor bij een gelijkblijvend betrouwbaarheidsniveau van 95% wordt gekomen tot een betrouwbaarheidsinterval van 7,21%. Het betrouwbaarheidsniveau is de mate van betrouwbaarheid van de enquêteresultaten, uitgedrukt in een percentage. Het staat voor het werkelijke percentage van de populatie dat een antwoord kiest dat binnen het betrouwbaarheidsinterval ligt. Het betrouwbaarheidsinterval is het gebied van waarden waarbinnen de werkelijke waarde in de populatie met een zekere graad van waarschijnlijkheid (betrouwbaarheidsniveau) ligt. Het betrouwbaarheidsinterval wordt bij de resultaten van de steekproef opgeteld/afgetrokken waardoor er een bandbreedte ontstaat, waarbinnen betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan.

¹⁸⁾ <http://www.allesovermarktonderzoek.nl/Extra/steekproef.aspx>

Steekproeffouten

De totale fout bepaalt de kwaliteit van het steekproefonderzoek. In Figuur 6 wordt de opbouw van de totale fout weergegeven. De steekproeffout is een fout die ontstaat doordat niet de gehele populatie wordt onderzocht maar slechts een beperkt deel daarvan (de steekproef). Een voorbeeld van een steekproeffout is een afwijkende frequentieverdeling van de steekproef ten opzichte van de populatie. Deze fout is in de praktijk echter moeilijk te definiëren en uit te sluiten.

De niet-steekproeffout wordt veroorzaakt door meetfouten, verwerkingsfouten, dekkingfouten, kaderfouten en non-respons. Meetfouten zijn zoveel mogelijk beperkt door gebruik te maken van de digitale applicatie en alvorens de enquête uit te zetten uitgebreid testen van de vragenlijst. Ook de verwerkingsfouten worden zo klein mogelijk gehouden doordat bij het invullen van de vragen door de respondent de antwoorden automatisch in een database zijn opgeslagen. De database is vervolgens rechtstreeks geïmporteerd in het statistische softwareprogramma SPSS. Verwerkingsfouten zijn op deze wijze tot een minimum beperkt.



Figuur 6: Indeling van de totale fout in een steekproefonderzoek (Kersten & Bethlehem, 1982)

Dekkingsfouten treden op als het steekproefkader niet exact samenvalt met de onderzoekspopulatie. Op het moment dat het steekproefkader elementen bevat die niet tot de onderzoekspopulatie behoren dan is er sprake van overdekking. Kaderfouten treden op als foutieve gegevens worden vermeld of elementen meerdere malen opgenomen zijn in de steekproef. Bij non-respons worden elementen uit het steekproefkader, in dit geval de benaderde personen, wel gelokaliseerd maar worden geen gegevens ontvangen.

Benadering steekproef

In totaal zijn 2500 *potentiële kopers van nieuwbouwwoningen* en *kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht* middels een uitnodigingsbrief gevraagd mee te werken aan het consumentenonderzoek. Deze uitnodigingsbrieven zijn opgenomen in Bijlage 6. 1461 uitnodigingsbrieven zijn verstuurd via de post en 94 via de mail. De overige 945 uitnodigingen zijn met de hand bij de verschillende woningbouwprojecten rondgebracht. Om het aantal respondenten zo groot mogelijk te krijgen, zijn de volgende triggers in de uitnodigingsbrief gebruikt:

- De enquête biedt de mogelijkheid te leren over de mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid en het op duurzame wijze opwekken en besparen van energie;
- Indien de respondent geïnteresseerd is in de uitkomsten van het onderzoek, dan is er de mogelijkheid dit in de enquête aan te geven;

- Onder de respondenten wordt een gadget verloot; een op afstand bestuurbare waterstofauto.

Eén eis van de projectorganisatie van Meerstad heeft een bedrijfspolitik karakter; er mag met de doelgroep uit de database maar één keer contact worden opgenomen. Hiermee rekening houdend, is de benadering behoorlijk anders geweest dan gebruikelijk is bij dergelijke steekproefonderzoeken. Zo is er geen aankondigingsbrief verstuurd, is er niet nagebeld of gemaïld met de vraag of men mee wil werken aan het onderzoek en is de non-repons niet nagebeld om de non-respons te achterhalen.

De 2500 uitnodigingsbrieven zijn met de volgende aantallen verdeeld over de clusters in de steekproef:

- Meerstad	1461	- Veendam: Bastion	22
- Blauwestad	138	- Veendam: Woellust	92
- Winschoten: Kloostervallei 3B	28	- Assen: Kloosterveen	225
- Winschoten: Plan Jagershof:	49	- Groningen: Reitdiep	76
- Muntendam: Borgenland	6	- Delfzijl:	176
- Muntendam: VeenstraWoningen	50	- Appingedam:	78
- Veendam: Golfeiland	5		

Overdekking

Eén van de clusters die is opgenomen in de steekproef is Meerstad. De verstrekte database is een 'vervuild' bestand, waarin naast potentiële kopers ook andere belangstellenden en betrokkenen van het project zijn opgenomen. Bij de projectorganisatie van Meerstad was echter niet bekend welk contact nu belangstellend, betrokkene of potentiële koper was. In dit geval was er dus sprake van overdekking, omdat elementen uit het steekproefkader niet in de onderzoekspopulatie hoorde. Deze overdekking is deels opgevangen door alle adressen binnen het projectgebied van Meerstad uit de database te verwijderen. Voor dit betreffende bestand met contactgegevens is echter nog steeds sprake van een dekkingsfout; in dit geval dus overdekking. Zoals eerder vermeld, werd vanuit de projectorganisatie van Meerstad geëist iedere contact uit dit bestand aan te schrijven, zodat deze dekkingfout deels in de steekproef is gebleven. Dit is in de non-respons duidelijk terug te vinden.

Kaderfouten

De kaderfouten zijn voorkomen door adresgegevens uit de clusters te controleren, waardoor is voorkomen dat elementen uit het steekproefkader meerdere keren in de steekproef zijn opgenomen.

Non-respons

Om toch de non-respons te kunnen achterhalen, is er een sectie in de uitnodigingsbrief opgenomen met de vraag om door te geven waarom men niet wil meewerken aan het onderzoek (zie Bijlage FFF). Dit heeft geresulteerd in de volgende redenen voor non-respons:

- 37 personen gaven aan niet tot de doelgroep van dit onderzoek te behoren;
- 1 persoon gelooft niet in duurzame energiesystemen aan huis;
- 3 personen hebben geen belangstelling;
- 2 personen hadden het te druk om deel te nemen aan het onderzoek.

Op basis van het bovenstaande wordt duidelijk dat het overgrote deel van de non-respons te wijten is aan het niet behoren tot de doelgroep. Dit duidt op de voorspelde dekkingsfout in de vorm van

overdekking. Doordat de grootte van de steekproef aanzienlijk is ten opzichte van de benodigde respons voor een betrouwbare steekproef, kan worden gesteld dat deze dekkingsfout weinig invloed heeft op deze steekproef. Op basis van de overige gegevens van de non-respons kan echter niet worden bepaald of er sprake is van een niet-steekproeffout.

5.3.3 Representativiteit steekproef

Om op basis van de steekproef uitspraken te kunnen doen over de populatie, moet onderzocht worden of de steekproef representatief is. Het uitgangspunt van dit consumentenonderzoek heeft een financieel karakter. Daarom wordt de representativiteit van het onderzoek getoetst op de gemiddelde woningprijs per type woning. Middels twee Oneway Anova tests kan worden onderzocht of het gemiddelde van een variabele tussen twee of meer groepen, in dit geval de woningprijzen respectievelijk de verschillende typen woningen. De onderzoekspopulatie bestaat voor deze steekproef uit twee groepen, potentiële kopers van een nieuwbouwwoning en kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht. Om die reden moet de Oneway Anova twee keer worden uitgevoerd. De gebruikte hypothesen voor beide testen zijn in dit geval:

H1: Er is verschil tussen de gemiddelde prijs van de vijf typen woningen

H0: Er is geen verschil tussen de gemiddelde prijs van de vijf typen woningen

SPSS geeft de volgende uitkomsten voor de eerste deelpopulatie:

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22,988	3	7,663	12,445	,000
Within Groups	57,260	93	,616		
Total	80,247	96			

Tabel 7: Resultaten Oneway Anova

De output laat een Sig. zien van 0%. Dit betekent dat H0 verworpen wordt en er een verschil is tussen de gemiddelde prijzen van de vijf typen woningen. De precieze informatie over de gemiddelde woningprijzen per type woning is aangegeven in onderstaande tabel. Juist deze informatie is nodig voor het bepalen van de representativiteit van de steekproef:

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Rijteswoning	3	€150.000	€0	€0	€150.000	€150.000	€150.000	€150.000
Twee-onder-één-kap	37	€261.000	€51.600	€8.500	€244.000	€278.000	€150.000	€350.000
Vrijstaand	52	€342.000	€94.700	€13.100	€316.000	€369.000	€150.000	€500.000
Appartement	5	€250.000	€70.700	€31.600	€162.000	€338.000	€150.000	€350.000
Total	97	€301.000	€91.400	€9.300	€282.000	€319.000	€150.000	€500.000

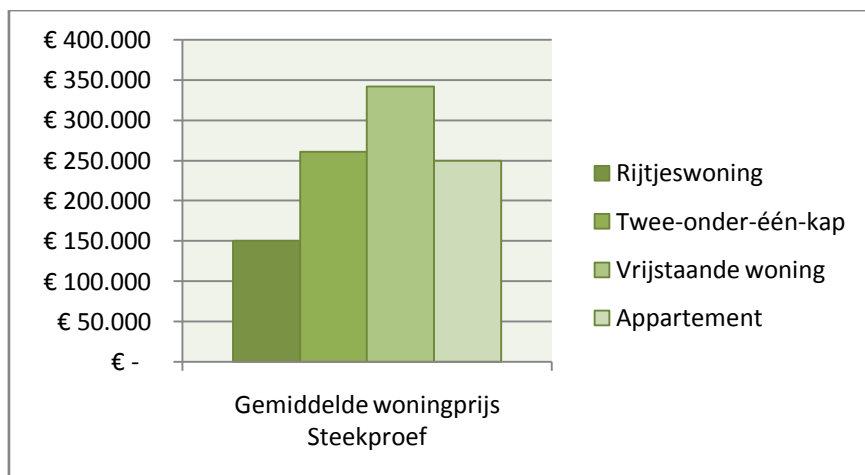
Tabel 8: Precieze informatie gemiddelde woningprijs per type woning

Op basis van deze gegevens kan het histogram worden aangemaakt zoals deze is weergegeven in Figuur 7. Onderstaande tabel geeft vervolgens de gemiddelde woningprijzen per woningtype voor Nederland en de provincie Groningen. Op basis van deze gegevens zijn de histogrammen gemaakt voor Nederland (Figuur 8) en de provincie Groningen (Figuur 9).

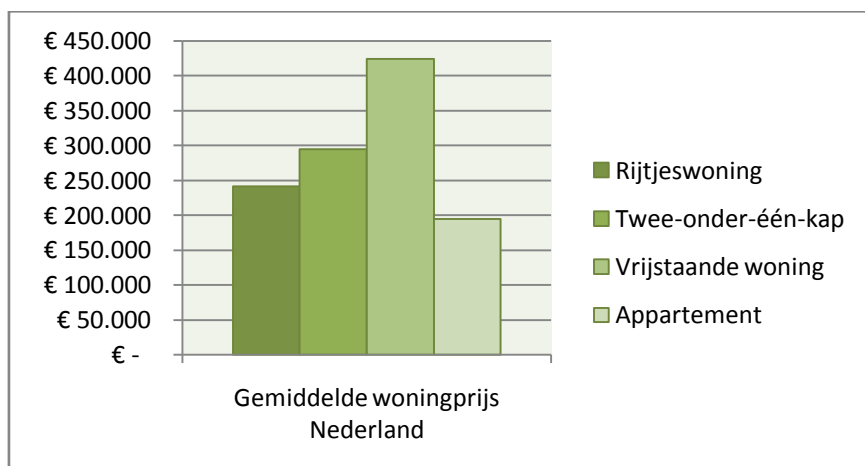
Bestaande koopwoningen naar woningtype en regio

Regio's	Onderwerpen	Gemiddelde verkoopprijs				
	Type woning	Tussenwoning	Hoekwoning	Twee-onder-één-kap	Vrijstaand	Appartementen
Nederland	2008	€ 235.042	€ 248.318	€ 294.737	€ 424.608	€ 195.121
Groningen	2008	€ 165.691	€ 161.658	€ 191.117	€ 249.777	€ 151.424

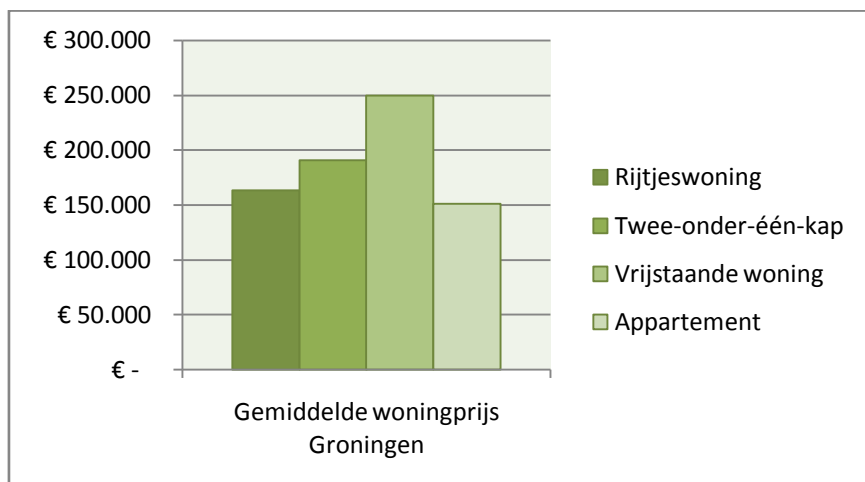
Tabel 9: Gemiddelde woningprijzen koopwoningen naar woningtype en regio (CBS, 2009)



Figuur 7: Gemiddelde woningprijs, steekproefdeel van plan te kopen (N=97).



Figuur 8: Gemiddelde woningprijs Nederland (CBS, 2009)



Figuur 9: Gemiddelde woningprijs Provincie Groningen (CBS, 2009)

Uit de bovenstaande drie figuren volgt dat binnen de steekproef de frequentieverdeling van de gemiddelde woningprijs per type woning bij benadering gelijk is aan de frequentieverdelingen van de gemiddelde woningprijs per type woning binnen de populaties; provincie Groningen en Nederland. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de steekproef representatief is voor de onderzochte populatie; de deelpopulatie *potentiële kopers van een nieuwbouwwoning in de provincie Groningen en Nederland*.

Vervolgens wordt op dezelfde wijze voor de andere deelpopulatie *kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning in de provincie Groningen en Nederland hebben gekocht* de representativiteit van deze steekproef onderzocht, middels de tweede Oneway Anova.

Prijscategorie gekochte woning

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38,199	3	12,733	15,992	,000
Within Groups	57,327	72	,796		
Total	95,526	75			

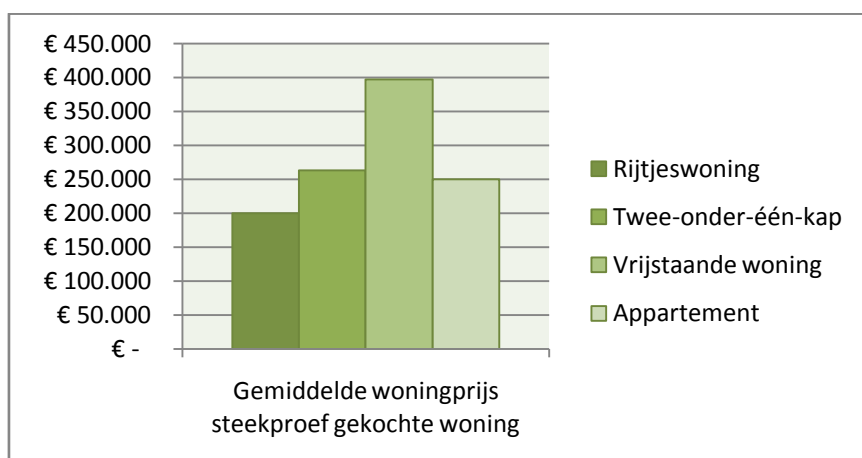
Tabel 10: Resultaten Oneway Anova

De output laat een Sig. zien van 0%. Dit betekent dat ook in dit geval H0 verworpen wordt en er een verschil is tussen de gemiddelde prijzen van de vijf typen woningen. De precieze informatie over de gemiddelde woningprijzen per type woning is aangegeven in onderstaande tabel:

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Rijteswoning	4	€200.000	€100.000	€50.000	0	€350.900	€150.000	€350.000
Twee-onder-één-kap woning	24	€263.000	€61.200	€12.500	€237.000	€288.000	€150.000	€350.000
Vrijstaande woning	47	€397.000	€99.700	€14.500	€368.000	€426.000	€150.000	€500.000
Appartement	1	€250.000	.	.	.	.	€250.000	€250.000
Total	76	€342.000	€112.900	€12.900	€316.000	€368.000	€150.000	€500.000

Tabel 11: Precieze informatie gemiddelde woningprijs per type gekochte woning

Deze resultaten zijn uitgezet in onderstaand histogram:



Figuur 10: Gemiddelde woningprijs, steekproefdeel gekochte woning (N=76)

Op basis van het histogram uit Figuur 10 en de histogrammen uit Figuur 8 en Figuur 9 volgt dat binnen de steekproef de frequentieverdeling van de gemiddelde woningprijs per type gekochte woning bij benadering gelijk is aan de frequentieverdelingen van de gemiddelde woningprijs per type woning binnen de populaties; provincie Groningen en Nederland. Op basis hiervan kan worden gesteld dat de steekproef representatief is voor de onderzochte populatie; de deelpopulatie *kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning in de provincie Groningen en Nederland hebben gekocht*. Uit de bovenstaande analyse kan daarom worden gesteld dat de steekproef representatief is voor de gehele onderzoekspopulatie.

5.4 Voorkeursoronderzoek

Het tweede deel van het consumentenonderzoek is geoperationaliseerd als een aantal bijeenkomsten met zogenaamde focusgroepen. In deze paragraaf wordt eerst besproken hoe deze bijeenkomsten zijn opgesteld en vormgegeven.

5.4.1 Ontwerp voorkeursoronderzoek

Voor de bijeenkomsten met de focusgroepen is een presentatie samengesteld. Deze presentatie bevat de resultaten van deelvragen 1, 2 en 4 en de stellingen en vijf aspecten uit vraag 21 van de enquête. De presentatie is weergegeven in Bijlage 8.

5.4.2 Focusgroepen

De focusgroepen bestaan uit personen die middels de uitnodigingsbrief voor de enquête uit de database van Meerstad zijn aangeschreven. Deze personen hebben aangegeven belangstelling te hebben in Meerstad. Naast de uitnodiging voor de enquête zijn de brieven voor deze cluster tevens voorzien voor een uitnodiging voor deelname aan de bijeenkomsten. Deze uitnodigingsbrief is weergegeven in Bijlage 6.

Er hebben vier bijeenkomsten met de focusgroepen plaatsgevonden:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| - Maandag 31 augustus 2009 | - Woensdag 2 september 2009 |
| - Dinsdag 1 september 2009 | - Donderdag 3 september 2009 |

Voor elke avond waren tien plaatsen beschikbaar. Er zijn in totaal 1461 huishoudens uitgenodigd om zich op te geven voor één van de vier avonden. In totaal hebben 23 personen zich aangemeld voor de bijeenkomsten.

5.5 Conclusie

Dit hoofdstuk geeft weer hoe het consumentenonderzoek is vormgegeven en uitgevoerd. Het consumentenonderzoek bestaat uit twee delen; de enquête en de gesprekken met de focusgroepen. De vragenlijst van de enquête is verwerkt in een digitale tool, waardoor de respondenten via internet de vragen konden beantwoorden. In totaal zijn 2500 respondenten via een brief uitgenodigd om deel te nemen aan de enquête. Van de 2500 uitnodigingen hebben 183 respondenten de enquête ingevuld. Ondanks de lage respons zijn de uitkomsten met een betrouwbaarheidsniveau van 95% en een betrouwbaarheidsinterval van 7,21% representatief te noemen voor de grotere populatiegroepen; de provincie Groningen en Nederland.

Om met het consumentenonderzoek meer diepgaande resultaten te krijgen, zijn er gesprekken gevoerd met focusgroepen, verdeeld over vier avonden. Van de 1461 huishoudens die zijn uitgenodigd voor deze gesprekken, hebben enkel 23 personen deelgenomen aan de avonden. Ook deze respons is laag te noemen. De lage respons kan verschillende oorzaken hebben. Zo kan het zijn

dat men teveel benaderd wordt voor onderzoeken voor van alles en nog wat en zodoende 'enquêtemoe' wordt. Tevens kan de economische crisis een rol spelen. Meer mensen sparen en zijn behoudender om grote investeringen te doen. Omdat men niet gaat investeren, heeft het geen zin om deel te nemen aan het onderzoek, hetgeen kan resulteren in een lage respons. Verder kan het beperkte contact, namelijk eenmaal, de oorzaak zijn voor de lage respons. De uitnodiging, herinnering en non-respons moest in dit geval in één contactmoment plaatsvinden, waardoor de steekproef niet kon worden herinnerd om deel te nemen aan het onderzoek. De laatst mogelijke oorzaak is al eerder genoemd en dat is de 'vervuiling' van het bestand Meerstad. Deze database is een groot bestand geweest, 1461 van de 2500 uitnodigingen, waarvan bekend was dat deze enigszins 'vervuild' kon zijn. Gezien de reacties op de non-respons, waarbij 37 van de 43 reacties bepleite niet tot de doelgroep van het onderzoek te behoren, kan worden gesteld dat deze 'vervuiling' wellicht groter is dan gedacht.

Desalniettemin heeft het consumentenonderzoek geleid tot resultaten waaruit met 95% betrouwbaarheid uitspraken gedaan kunnen worden, welke tevens representatief zijn voor de grotere populatie; provincie Groningen en Nederland. Deze resultaten zijn in hoofdstuk 6 verwerkt, geanalyseerd en toegelicht.

6 Resultaten consumentenonderzoek

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 5 zijn ontwerpen en uitvoeringen van de enquête en de gesprekken met de focusgroepen beschreven. In dit hoofdstuk wordt middels de resultaten van de enquête en de gesprekken met de focusgroepen gekomen tot antwoorden op deelvraag 3:

‘Wat is de investeringsmarge waarbinnen de potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is te investeren in energetische efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen?’

Allereerst worden de resultaten van de enquête beschreven, gevolgd door de resultaten van de gesprekken met de focusgroepen. Op basis van deze resultaten wordt tenslotte in een concluderende paragraaf antwoord gegeven op deelvraag 3.

6.2 Resultaten enquête

In deze paragraaf worden de resultaten van de enquête besproken en geanalyseerd. Wegens de omvang is de statistische analyse van de vragen en de verbanden tussen de vragen weergegeven in Bijlage 7. Ten behoeve van de leesbaarheid is ervoor gekozen om in deze paragraaf op basis van de statistische analyse uit Bijlage 7 de resultaten beschrijvend weer te geven. Hierbij is onderscheidt gemaakt tussen de algemene kenmerken zoals deze in paragraaf 5.3.1 zijn genoemd, de vragen met betrekking tot de respondenten die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht en de nieuwbouwwoningen die men van plan is om in de toekomst te kopen.

Algemene kenmerken

Van de 183 respondenten komen 156 uit de provincie Groningen, wat neerkomt op 85% van de steekproef. De verdeling van de gezinsamenstelling van de steekproef is weergegeven in Tabel 12. De

(1)Eenpersoonshuishouden	11	6 %	
(2)Eenoudergezin	5	2.7 %	
(3)Paar zonder kinderen	58	31.7 %	
(4)Paar met thuiswonend(e) kind(eren)	85	46.4 %	
(5)Paar met uitwonend(e) kind(eren)	24	13.1 %	
N	183	100 %	

Tabel 12: Frequentietabel gezinsamenstelling

gemiddelde leeftijd (N=183) ligt tussen de 40 tot 50 jaar, maar bovenliggende en onderliggende leeftijdscategorieën zijn ook sterk vertegenwoordigd; 24,6% valt in de leeftijdscategorie 50 tot 60 jaar en 32,3 % in de leeftijdscategorie 30 tot 40 jaar. Het gemiddelde bruto jaarinkomen van de eenoudergezinnen en de eenpersoonshuishoudens ligt in de categorie €40.000 tot €50.000 (N=16). Het gemiddelde bruto jaarinkomen van de overige gezinnen; paren al

dan niet met kinderen, ligt hoger in de categorie, €50.000 tot €75.000 (N=167). Het opleidingsniveau van de steekproef is hoog te noemen. 51,9% (N=183) heeft HBO als hoogst behaalde schoolopleiding en 21,9% (N=183) is universitair geschoold. 18,6 % van de steekproef is MBO geschoold en de laatste percentages zijn verspreid over de opleidingen LBO (1,6%), MAVO/VMBO (2,7%), HAVO (1,6%) en VWO (0,6%). Twee respondenten waren niet bereid kenbaar te maken welke opleiding men heeft behaald.

Verband gezinsamenstelling en leeftijd

Met behulp van een kruistabel zijn de gezinstypen uitgezet tegen de leeftijdscategorieën. Hiermee is onderzocht of er een verband is tussen de leeftijd van de respondent en de gezinsamenstelling (N=183). Hieruit is op te maken dat er geen verband bestaat tussen de eenpersoonshuishoudens en de leeftijd. De vijf eenoudergezinnen uit de steekproef zijn allen ouder dan 40 jaar. De paren zonder kinderen zijn wat jonger, daar is 58% jonger dan 40 jaar. 68,2 % van de paren met thuiswonende kinderen hebben een leeftijd tussen 30 tot 50 jaar en de paren met uitwonende kinderen zijn beduidend ouder; 83,3% is ouder dan 50 jaar. De gemiddelde leeftijden per gezinsamenstelling klinken logisch. Paren zonder kinderen zijn gemiddeld wat jonger dan de paren met thuiswonende kinderen en de paren met uitwonende kinderen zijn gemiddeld genomen weer wat ouder.

56,8% van de steekproef (N=183) is van plan een nieuwbouwwoning te kopen en 42,1 % heeft na 2006 een nieuwbouwwoning gekocht. Voor 1,1% geldt dat men in aanmerking komt voor beide scenario's. Het valt op dat het merendeel van de respondenten van plan is een vrijstaande woning (50%) of een twee-onder-één-kap te kopen (35,6%)(N=104). De overige percentages zijn verdeeld over de rijtjeswoning (2,9%) en een appartement (4,8%). Zeven respondenten hebben aangegeven nog niet te weten wat voor woning men wil kopen. Ook van de woningen die na 2006 zijn gekocht, zijn 59,5% vrijstaand en 30,4% twee-onder-één-kap woningen (N=79). Uit deze cijfers is op te maken dat er wellicht een kleine verschuiving optreedt van de wat duurdere vrijstaande woningen naar de wat goedkopere twee-onder-één-kap woningen. Dit is mogelijk het gevolg van de economische crisis, een periode waar tophypotheken niet meer mogelijk zijn en men wellicht bewuster gaat investeren.

Verband gezinsamenstelling en woningtype

Met behulp van kruistabellen en de Chi-kwadraattoetsen is onderzocht of er een verband is tussen het type woning en de gezinsamenstelling. Uit deze analyse blijkt dat er geen verband is tussen de samenstelling van het gezin en de typen woningen.

Gemiddeld genomen wordt er voor €300.000 geïnvesteerd in de woningen die men van plan is te kopen (N=104) en is er gemiddeld voor €350.000 geïnvesteerd in de woningen die na 2006 zijn gekocht (N=79). In Tabel 13 zijn voor de twee groepen de gemiddelde woningprijzen per type woning opgenomen. Deze resultaten zijn verkregen bij de toets van de steekproef op representativiteit voor een grotere populatie, zoals staat beschreven in paragraaf 5.3.3.

	Prijs van plan te kopen woning	Prijs woning na 2006 gekocht
Rijtjeswoning	€150.000	€200.000
Twee-onder-één-kap	€261.000	€263.000
Vrijstaande woning	€342.000	€397.000
Appartement	€250.000	€250.000

Tabel 13: Gemiddelde woningprijs per type woning van plan te kopen en na 2006 gekocht (Resultaten Oneway Anova tests voor representativiteit steekproef).

Wat opvalt, is dat de gemiddelde woningprijzen van de nieuwbouwwoningen die men van plan is te kopen over het algemeen lager liggen dan de prijzen van de nieuwbouwwoningen die men na 2006 heeft gekocht. Ook in dit geval kan de verlaging in de woningprijs het gevolg zijn van de economische crisis. Huizenprijzen zijn gedurende deze periode met bijna 10 procent gedaald en de eerder genoemde mogelijkheid tot het bewuster doen van grote investeringen kan leiden tot deze daling in de woningprijs.

Overige enquêtevragen

Woningen na 2006 gekocht (N=79)

De volgende resultaten van de enquêtevragen hebben betrekking tot de situatie waarin de respondenten na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht. In de meeste gevallen is in deze situatie sprake van een EPC-eis van 0,8.

Opgenomen energetisch efficiënte systemen

Onderstaande tabel geeft weer in hoeveel gevallen de verschillende typen energetisch efficiënte systemen zijn opgenomen in de na 2006 gebouwde nieuwbouwwoningen. In dit geval zijn het woningen die voldoen aan een EPC van 0,8, volgens het Bouwbesluit.

Warmtepomp	12	15.2 %	
Zonnecollector	2	2.5 %	
Zonnecellen (PV)	2	2.5 %	
<u>Isolatie</u>	<u>76</u>	<u>96.2 %</u>	
Houtkachel	18	22.8 %	
Gecombineerde warmte en energie installaties (WKK)	4	5.1 %	
<u>Hoge efficiëntie boilers</u>	<u>23</u>	<u>29.1 %</u>	
<u>Warmteterugwinning uit afvoerlucht/water</u>	<u>31</u>	<u>39.2 %</u>	
<u>Gebalanceerde ventilatie</u>	<u>38</u>	<u>48.1 %</u>	
<u>Zonneschermb</u>	<u>20</u>	<u>25.3 %</u>	
<u>Gedrag gebruiker</u>	<u>27</u>	<u>34.2 %</u>	
Windmolen	0	0 %	
Biovergisting	0	0 %	
Passieve zonne-energie	4	5.1 %	

Tabel 14: Frequentietabel opgenomen energetisch efficiënte systemen bij na 2006 gekochte nieuwbouwwoningen (N=79)

De cursief en onderstreept gearceerde systemen zijn de systemen die zijn opgenomen in een substantieel deel van de nieuwbouwwoningen die na 2006 zijn gekocht. Dit zijn voornamelijk conventionele systemen die op dit moment al veelvuldig worden toegepast in de bouw. Een opvallend aspect is dat 34,2 % zich bewust is van het feit dat het gedrag van de gebruiker van invloed is op het energieverbruik.

Met behulp van een correlatiecoëfficiëntentabel is onderzocht of er samenhang is tussen twee systemen. Uit de analyse blijkt dat er tussen verschillende systemen positieve of negatieve samenhang is. Bij positieve samenhang geldt dat wanneer het ene systeem is toegepast, het andere systeem ook is toegepast. Bij negatieve samenhang geldt het tegenovergestelde, waar bij toepassing van het ene systeem, het andere systeem niet wordt toegepast. Zo is in dit geval bijvoorbeeld de warmtepomp negatief samenhangend met de HR-boiler, hetgeen logisch klinkt. Beide systemen voorzien in de warmtebehoefte voor het verwarmen van de woning en in warmtapwater. Bij gebruik van een warmtepomp is geen HR-boiler meer nodig en andersom geldt hetzelfde. Tevens is er een negatieve samenhang tussen de zonnecollector en isolatie. Deze

samenhang is echter moeilijk te verklaren. De zonnecollector heeft positieve samenhang met de houtkachel, wat betekent dat de houtkachel en de zonnecollector vaak gecombineerd worden toegepast. Andere positieve samenhang is te vinden tussen het gedrag van de gebruiker en de zonnecollector, de PV-installatie, de balansventilatie en de passieve zonne-energie. Dit houdt in dat bij het gebruik van deze systemen het gedrag van de gebruiker tevens in ogenschouw wordt genomen. De laatste positieve samenhang tussen de systemen is te vinden tussen passieve zonne-energie en de PV-installatie, zonneschermen en het gedrag van de gebruiker. Dit houdt in dat bij het toepassen van passieve zonne-energie vaak de PV-installatie en zonneschermen worden toegepast en dat men bewust is van het feit dat het gebruikersgedrag invloed heeft op het energieverbruik.

Prijs categorie opgenomen systemen

51,9% van de kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht (N=79), hebben geen idee wat de opgenomen energetisch efficiënte systemen hebben gekost. Zij die dit wel weten (48,1%), hebben gemiddeld genomen voor €10.000 - €20.000 geïnvesteerd. De gemiddelde investeringsomvang is voor deze groep € 13.200.

Verwachte terugverdientijd opgenomen systemen

Voor 50,6% van de kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht (N=79), hoeft de investering in energetisch efficiënte systemen zich niet terug te verdienen. Voor het overige deel van de steekproef ligt de perceptie van de terugverdientijd van de investering tussen de 5-8 jaar (15,2%). Voor 13,9 % ligt de verwachte terugverdientijd tussen de 3 tot 5 jaar en voor 15,2% ligt deze tussen de 8 tot 15 jaar. Aangezien de percentages voor deze drie terugverdienterminen dicht bij elkaar liggen, zullen alle drie de categorieën in ogenschouw moeten worden genomen.

Verband onbekendheid prijs categorie en het niet hoeven terugverdienen van de investering

De 50,6% die vindt dat een investering in energetisch efficiënte systemen zichzelf niet hoeft terug te verdienen betreft een groot deel van de populatie. Dit kan echter te wijten zijn aan het feit dat 51,9% geen idee heeft wat de investeringsomvang is geweest van de energetisch efficiënte systemen. Daarom is onderzocht of er een verband is tussen deze variabelen. Uit de analyse blijkt dat bij 75,6% van de respondenten, waarvan de investeringsomvang van de opgenomen systemen onbekend is (N=41), heeft aangegeven dat de investering zich niet terug hoeft te verdienen. De veronderstelling is op deze wijze aangetoond.

In de toekomst van plan te kopen (N=183)

De laatste set vragen van de enquête heeft betrekking tot de situatie waarin men van plan is om in de toekomst een nieuwbouwwoning te kopen. Deze vragen zijn door alle 183 respondenten beantwoord.

Toekomstig toe te passen systemen

Onderstaande tabel geeft weer in hoeveel gevallen de verschillende systemen toegepast zullen worden in de toekomstige nieuwbouwwoningen.

<u>Warmtepomp</u>	<u>93</u>	<u>50.8 %</u>	
<u>Zonnecollector</u>	<u>100</u>	<u>54.6 %</u>	
<u>Zonnecellen</u>	<u>81</u>	<u>44.3 %</u>	
<u>Isolatie</u>	<u>130</u>	<u>71 %</u>	
Houtkachel	54	29.5 %	

<u>Gecombineerde warmte en energie installaties (WKK)</u>	<u>62</u>	<u>33.9 %</u>	
Hoge efficiëntie boilers	49	26.8 %	
<u>Terugwinning van warmte uit afvoerlucht/water</u>	<u>63</u>	<u>34.4 %</u>	
Gebalanceerde ventilatie	44	24 %	
<u>Zonneschermb</u>	<u>60</u>	<u>32.8 %</u>	
<u>Gedrag van de gebruiker</u>	<u>78</u>	<u>42.6 %</u>	
Windmolen	19	10.4 %	
Biovergisting	5	2.7 %	
Passieve zonneenergie	35	19.1 %	
Geen maatregelen	18	9.8 %	

Tabel 15: Frequentietabel energetisch efficiënte systemen die wil toepassen in de toekomstige nieuwbouwwoning (N=183)

De cursief en onderstreept gearceerde systemen zijn de systemen die men in een substantieel deel van de toekomstige nieuwbouwwoningen zou willen toepassen. Vergeleken met de woningen die na 2006 zijn gebouwd, zullen deze toekomstige nieuwbouwwoningen van meer innovatieve energetisch efficiënte systemen worden voorzien; warmtepomp, zonnecollector, zonnecellen, WKK en WTW uit lucht/water. Uiteraard zal toch nog voor een groot deel isolatie worden toegepast, zal een substantieel deel van de nieuwbouwwoningen worden voorzien van zonneschermen en is ook in dit geval men zich ervan bewust dat het verbruikgedrag invloed heeft op het energieverbruik.

Ook voor deze vraag is met behulp van een correlatiecoëfficiëntentabel onderzocht of er sprake is van samenhang tussen de verschillende variabelen. Uit de analyse blijkt dat er sprake is van behoorlijke samenhang. Er is enkel sprake van negatieve samenhang tussen de antwoordoptie 'geen maatregelen' en de overige antwoordmogelijkheden, dat is logisch. Op moment dat er geen maatregelen worden getroffen, zal er geen van de andere antwoordmogelijkheden worden gekozen en andersom geldt hetzelfde. Op het moment dat er samenhang is tussen de andere antwoordmogelijkheden, zijn deze allen positief. Omdat het in dit geval gaat om veel samenhangende systemen, worden deze niet allemaal beschreven maar wordt aangeraden om de correlatiecoëfficiëntentabel in Bijlage 7 te bekijken, waarin alle verbanden zijn terug te vinden.

Stellingen

Over het algemeen kan worden gesteld dat men het eens is met de zes stellingen. Per stelling zal worden aangegeven in hoeverre men het al dan niet eens is. Voor deze stellingen kon de respondent kiezen tussen zes antwoordmogelijkheden; helemaal eens, eens, beetje eens, beetje oneens, oneens en helemaal oneens.

Stelling 1: 'Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat'

97,8 % van de steekproef is het eens met deze stelling. Slechts 2,1% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling (N=183).

Stelling 2: 'Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten'

95,1% van de steekproef is het eens met deze stelling. Slechts 4,9% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling (N=183).

Stelling 3: *'Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdient'*

74,9 % van de steekproef is het eens met deze stelling en 25,2% is het oneens met deze stelling. Een behoorlijk percentage vindt dus dat de terugverdientijd niet het belangrijkste is om te besluiten te investeren in duurzame energie. Gemiddeld genomen is men het een beetje eens met deze stelling (N=183).

Stelling 4: *'Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort'*

80,2% van de steekproef is het eens met deze stelling en 17,7% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het een beetje eens met deze stelling (N=183).

Stelling 5: *'Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger'*

90,7% van de steekproef is het eens met deze stelling en 9,3% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling (N=183).

Stelling 6: *'Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning'*

91,3% van de steekproef is het eens met deze stelling en 8,7% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling (N=183).

De respondenten vinden dat een investering in duurzame energie bijdraagt aan een beter klimaat, bespaart in de energiekosten, alleen interessant is als deze zichzelf terugverdient, het leefcomfort vergroot, de woning energiezuiniger maakt, bijdraagt aan de waarde van de woning. Doordat men het met grote percentages eens is met deze zes stellingen, lijkt het voor de hand liggend dat de stellingen ook onderling samenhangend zijn. Deze samenhangendheid tussen de stellingen is onderzocht met behulp van een correlatiecoëfficiëntentabel en uit de analyse blijkt dat de stellingen 1, 2, 4, 5 en 6 positief samenhangend zijn. Stelling 3 is echter negatief samenhangend met stelling 1 en niet samenhangend met de andere stellingen. De reden hiervan is dat 25,2% het oneens is met deze stelling, hetgeen toch een behoorlijk percentage van de steekproef bevat.

Investeringsomvang

Bij de vraag wat men bereid is te investeren indien men bij de aanschaf van een nieuwbouwwoning de mogelijkheid heeft te investeren in energetisch efficiënte systemen, is de gemiddelde investeringsomvang €15.700. 32,8% van de steekproef is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte systemen die tussen de €10.000 tot €20.000 ligt. Daarbij is 20,8%, tevens een wezenlijk percentage, bereid een investering te doen in de categorie €20.000 tot €30.000, en 21,9%, is bereid niet meer te investeren dan €5.000 tot €10.000. Aangezien voor deze drie categorieën de percentages dicht bij elkaar liggen, is het noodzakelijk om alle drie de categorieën in ogenschouw te nemen (N=183).

Verband leeftijd en investeringsomvang

Met behulp van een Oneway Anova test is onderzocht of er een verband is tussen de leeftijd van de respondent en de investeringsomvang in energetisch efficiënte systemen. Uit de resultaten blijkt dat er geen verschil is tussen de gemiddelde investeringsomvang per leeftijdscategorie.

Verband woningprijs en investeringsomvang

Met behulp van twee Oneway Anova tests is onderzocht of er voor de twee groepen, van plan te kopen en na 2006 gekocht, een verband is te vinden tussen de woningprijs en de gemiddelde

investeringsomvang. Voor beide groepen blijkt dit het geval te zijn. Hoe hoger de woningprijs, des te hoger men bereid is te investeren in energetisch efficiënte systemen. De gemiddelde investeringsomvang per woningprijs voor beide groepen zijn in onderstaande tabel weergegeven, waarbij tevens de percentages van deze bedragen zijn opgenomen.

Gemiddelde investeringsomvang				
Prijs categorie	Van plan te kopen (N=104)		Na 2006 gekocht (N=79)	
		%		%
€100.000 - €200.000	€ 7.000	3,5% - 7%	€ 7.900	4,0% - 7,9%
€200.000 - €300.000	€ 14.400	4,8% - 7,2%	€ 14.100	4,7% - 7,1%
€300.000 - €400.000	€ 15.600	3,9% - 5,2%	€ 13.400	3,4% - 4,5%
€400.000 - €500.000	€ 27.500	5,5% - 6,9%	€ 20.000	4,0% - 5,0%
Vanaf €500.000	€ 29.000	≤ 5,8%	€ 29.500	≤ 5,9%

Tabel 16: Gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning

Uit bovenstaande tabel is op te maken dat de mensen die van plan zijn te kopen, over het algemeen van plan zijn meer te investeren in energetisch efficiënte systemen, dan de groep die na 2006 bij de koop van een nieuwbouwwoning in energetisch efficiënte systemen heeft geïnvesteerd.

Verband inkomen en investeringsomvang

Met behulp van twee Oneway Anova tests is onderzocht of er voor de twee groepen eenpersoonshuishoudens/ eenoudergezinnen en paren, al dan niet met kinderen, een verband is te vinden tussen het jaarinkomen en de gemiddelde investeringsomvang. Uit de resultaten van de tests blijkt dat er voor beide groepen geen verband is tussen het jaarinkomen en de omvang van de investering in energetisch efficiënte systemen.

Investeringsomvang bij hypotheekrentekorting

Bij de vraag wat men in energetisch efficiënte maatregelen zou willen investeren, indien men in aanmerking zou komen voor hypotheekrentekorting, is de gemiddelde investeringsomvang €20.300. 26,2% van de steekproef (N=183) is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte systemen die tussen de €20.000 tot €30.000 ligt. Daarbij is 29%, tevens een wezenlijk percentage, bereid een investering te doen in de categorie €10.000 tot €20.000, 14,8% in de categorie €30.000 tot €40.000 en 16,4%, wil niet meer investeren dan €5.000 tot €10.000. Aangezien voor deze vier categorieën de percentages relatief groot zijn ten opzichte van de overige categorieën, is het noodzakelijk om alle vier de categorieën in ogenschouw te nemen.

Verskil tussen investeringsomvang en de investeringsomvang met hypotheekrentekorting

Er kan worden gesteld dat men bereid is meer te investeren als men in aanmerking komt voor een hypotheekrenteaf trek over het geïnvesteerde bedrag, dan dat men hiervoor niet in aanmerking zou komen. Met behulp van een kruistabel en een Chi-kwadraattoets is onderzocht of dit ook daadwerkelijk het geval is. Op basis van de analyse kan worden gesteld dat een hypotheekrentekorting over het investeringsbedrag bijdraagt aan een hogere initiële investering. Een dergelijke regeling zorgt ervoor dat men bereid is om een hogere investering te doen.

Investeringsomvang bij subsidie

Bij de vraag wat men in energetisch efficiënte maatregelen zou willen investeren, indien men in aanmerking zou komen voor subsidie, is de gemiddelde investeringsomvang €22.900. 31,7% van de steekproef (N=183) is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte systemen die tussen de €20.000 tot €30.000 ligt. Daarbij is 26,8%, tevens een wezenlijk percentage, bereidt een investering te doen in de categorie €10.000 tot €20.000 en 15,8% in de categorie €30.000 tot €40.000. Aangezien

voor deze drie categorieën de percentages relatief groot zijn ten opzichte van de overige categorieën, is het noodzakelijk om alle drie de categorieën in ogenschouw te nemen.

Verskil tussen investeringsomvang en de investeringsomvang met subsidie

Er kan worden gesteld dat men bereid is meer te investeren als men in aanmerking komt voor subsidie, dan dat men hiervoor niet in aanmerking zou komen. Met behulp van een kruistabel en een Chi-kwadraattoets is onderzocht of dit ook daadwerkelijk het geval is. Op basis van de analyse kan worden gesteld dat men inderdaad bereid is een hogere investering te doen.

Wat tevens opvalt, is dat een subsidie een groter effect heeft op de gemiddelde investeringsomvang dan een hypotheekrentekorting. Gemiddeld scheelt dit €2.600 per investering, hetgeen een vermeerdering betekend van 12,8% ten opzichte van de hypotheekrentekorting.

Investeren na gegeven feiten

Bij vraag 14 hebben vier respondenten aangegeven geen investering te willen doen in duurzame energie. Aan deze personen zijn in deze vraag een vijftal feiten gepresenteerd:

- Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat;
- Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten;
- Een investering in duurzame energie verdient zichzelf terug;
- Een investering in duurzame energie verhoogt het leefcomfort;
- Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

Op basis van deze informatie hebben twee respondenten alsnog besloten te willen investeren in duurzame energie.

Investeren na gegeven situaties

Twee respondenten hebben ondanks de gegeven feiten alsnog aangegeven niet te willen investeren in duurzame energie. Aan deze personen zijn een tweetal situaties voorgelegd:

- U kunt tot 2% hypotheekrentekorting krijgen over het geïnvesteerde bedrag;
- U kunt in aanmerking komen voor subsidie.

Op basis van deze situaties hebben deze twee respondenten alsnog besloten te willen investeren in duurzame energie.

Investeringsomvang bij alsnog bereid te investeren

De gemiddelde investeringsomvang voor deze groep ligt op €5.000, hetgeen behoorlijk lager ligt dan de investeringsomvang van de rest van de respondenten. De gegeven feiten en situaties hebben de respondenten wel overgehaald te investeren in duurzame energie, maar dit heeft niet geleid tot een met de rest vergelijkbare investeringsomvang.

Terugverdiëntijd investering

De gemiddelde perceptie van de terugverdiëntijd ligt tussen de 5 tot 8 jaar (N=183). 32,2% van de steekproef denkt binnen deze termijn de investering terug te verdienen. Echter hebben de termijnen 3 tot 5 jaar en 8 tot 15 jaar ook behoorlijke percentages, 23% respectievelijk 25,7 %. Om die reden moeten ook deze termijnen in ogenschouw worden genomen.

Verband terugverdiëntijd en investeringsomvang

Het is interessant om te onderzoeken of er een verband is tussen de investeringsomvang en de terugverdiëntijd. Dit is onderzocht met behulp van een correlatiecoëfficiëntentabel. Uit de analyse is

te veronderstellen dat bij een hogere investeringsomvang de terugverdientijd ook hoger wordt. In Tabel 17 is het verband tussen deze twee aspecten weergegeven:

		Wanneer moet de investering zich terugverdienen?						Total
		1-3 jaar	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar	Meer dan 15 jaar	De investering hoeft zichzelf niet terug te verdienen	
Bereid te investeren --> Investeringsbedrag	Meer dan €40.000	0	0	1	3	3	2	9
	€30.000 - €40.000	0	2	4	8	2	0	16
	€20.000 - €30.000	1	5	17	11	3	1	38
	€10.000 - €20.000	3	13	21	19	1	3	60
	€5.000 - €10.000	4	13	14	4	0	5	40
	€0 - €5.000	4	6	2	2	0	2	16
	€0	1	3	0	0	0	0	4
Total		13	42	59	47	9	13	183

Tabel 17: Kruistabel investeringsomvang en terugverdientijd

Beweeegredenen om te investeren

Om inzicht te krijgen in de beweegredenen van de potentiële koper om te investeren in duurzame energie, is onderzocht welke van de vijf aspecten; comfort, terugverdientijd, investeringsomvang, energiebesparing en klimaatverbetering, voor de respondent belangrijker zijn. Dit is gedaan door paarsgewijs de respondent te laten aangeven welke van de aspecten belangrijker zijn bij een investeringsbeslissing in duurzame energie. Op basis van een factoranalyse en de gegevens van de paarsgewijze vergelijkingen, is de volgende rangschikking van de aspecten gemaakt op basis van belangrijkheid.

1. Energiebesparing
2. Klimaatverbetering
3. Comfort
4. Terugverdientijd
5. Investeringsomvang

Deze rangschikking houdt in dat bij het maken van een investeringsbeslissing de energiebesparing ten gevolge van de investering als belangrijkste reden wordt aangedragen, gevolgd door klimaatverbetering, comfort, terugverdientijd en investeringsomvang.

6.3 Resultaten bijeenkomsten

Van elke bijeenkomst is een verslag geschreven, welke in Bijlage 9 zijn opgenomen. Gedurende de gesprekken is onderzocht wat de beweegredenen van de focusgroepen zijn om te investeren in duurzame energie. Dit is gedaan met behulp van de vijf aspecten, comfort, terugverdientijd, investeringsomvang, energiebesparing en klimaatverbetering. Tevens zijn de zes stellingen aan de focusgroepen voorgelegd, waaruit gedestilleerd kan worden wat voor de focusgroepen belangrijke punten zijn bij de investeringsbeslissing in duurzame energie.

Op basis van de verslagen zijn de vijf aspecten gerangschikt naar belangrijkheid. Bij de totstandkoming van deze rangschikking is als volgt te werk gegaan. Elke respondent heeft een top vijf gegeven van de vijf aspecten, waarbij het aspect op de eerste plaats het belangrijkste voor deze persoon is en het aspect op de vijfde plaats de minst belangrijke beweegreden is bij het maken van een investeringsbeslissing in duurzame energie. De plaats in de rangschikking geldt hierbij als een score en voor elk aspect is een gemiddelde score berekend. Vervolgens zijn de aspecten op score

gerangschikt, waarbij het aspect met de laagste gemiddelde score de belangrijkste beweegreden is om te investeren in duurzame energie en het aspect met de hoogste gemiddelde score de minst belangrijke. Dit heeft geresulteerd in de volgende rangschikking van beweegredenen die volgens de focusgroepen als belangrijk worden beschouwd bij het maken van een investeringsbeslissing in duurzame energie:

1. Comfort (2,25)
2. Energiebesparing (2,40)
3. Klimaatverbetering (2,60)
4. Investeringsomvang(2,73)
5. Terugverdientijd (3,10)

Wat opvalt, is dat voor de focusgroepen comfort een prominentere rol speelt bij een investeringsbeslissing dan bij de steekproef. Ook wordt de investeringsomvang door de focusgroepen belangrijker bevonden dan de terugverdientijd, dit in tegenstelling tot de zienswijze van de steekproef waar de terugverdientijd belangrijker is.

Per aspect zijn door de focusgroepen een aantal argumenten gegeven waarom deze belangrijk is als beweegreden voor het maken van een investeringsbeslissing in duurzame energie.

Comfort

De focusgroepen zijn van mening dat een goed ontworpen en werkend duurzaam systeem hetzelfde comfort kan geven en zelfs comfortverhogend kan zijn in vergelijking met een traditioneler systeem. Het gebruik van energetisch efficiënte maatregelen mag zeer zeker niet tot comfortverlaging leiden.

Investeringsomvang

De focusgroepen zijn van mening dat een investering in energetisch efficiënte systemen klein zal zijn ten opzichte van de investering voor de nieuwbouwwoning, waardoor de investeringsomvang er niet echt toe doet. Er moet echter wel budget zijn om de investeringen te kunnen doen. Een investering in energetisch efficiënte systemen zal net als dubbelglas en dakpannen in de waarde van de woning worden meegenomen. Eén persoon vindt dat de terugverdientijd, de investeringsomvang en de energiebesparing even belangrijk zijn omdat alle drie de ingrediënten met elkaar verbonden zijn en nodig zijn om een investering in energetisch efficiënte maatregelen tot een succes te maken.

Terugverdientijd

Een groot deel van de focusgroepen zijn van mening dat de terugverdientijd binnen de gestelde levensduur van het systeem moet liggen (10/23). Mensen verhuizen wel om de 7 á 8 jaar, maar de investering zal terug te vinden zijn in de waarde van de woning, waardoor de terugverdientijd volgens hen op 15 jaar, de technische levensduur van een systeem, kan worden gesteld. Voor anderen is het niet belangrijk, aangezien men toch lang in hun nieuwbouwwoning willen wonen.

Energiebesparing

De focusgroepen zijn van mening dat er moet worden bespaard waar het maar mogelijk is. Er wordt echter in ieder geval energie bespaard met energetisch efficiënte systemen, waardoor dit aspect minder belangrijk wordt.

Klimaatverbetering

De focusgroepen zijn van mening dat duurzaamheid iets is wat vanzelfsprekend moet zijn, omdat we op die manier minder vervuילend bezig zijn en een bijdrage leveren aan een beter klimaat. We

moeten investeren in energetisch efficiënte systemen om ervoor te zorgen dat onze toekomstige generaties net zo kunnen leven als wij op dit moment. Voor enkelen is dit dan ook dé reden om duurzame energie te gebruiken. Een investering in duurzame energie geeft een signaal naar de buitenwereld dat dit wordt gedaan om milieubewust bezig te zijn en iedereen wil graag, hoe klein dan ook, een bijdrage leveren aan een betere wereld. Ook zijn enkelen van mening dat je, door als enkeling te investeren in energetisch efficiënte maatregelen, een te kleine invloed zal hebben om te spreken van klimaatverbeteringen. Hiervoor zal veel grootschaliger moeten worden geïnvesteerd dan op dit moment.

Stellingen

De zes stellingen uit de enquête zijn tevens voorgelegd aan de focusgroepen en zullen per stelling worden doorgenomen. Hierbij zijn tevens de argumenten opgenomen welke aangeven waarom men het al dan niet eens was met de stelling. Verder is aangegeven hoeveel personen uit de focusgroepen een bepaald antwoord hebben gegeven.

Stelling 1: Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat.

Twintig personen van de focusgroepen waren het eens met deze stelling, mits er wordt geloofd in de broeikas Theorie en CO₂ wordt gezien als één van de oorzaken voor het opwarmen van de aarde. Als dit zo is, dan kan worden gesteld dat energetisch efficiënte systemen CO₂ verlagingen teweeg brengen en daardoor beter zijn voor het klimaat. De toepassing van energetisch efficiënte systemen moet echter wel goed zijn georganiseerd en in grote getale gebeuren.

Drie personen van de focusgroepen waren het oneens met deze stelling, daar twee personen niet geloven in de broeikas Theorie en als oorzaak voor de opwarming van de aarde de cyclus van ijstijden en warmere perioden zien. Hierdoor stelt men dat het niet uitmaakt wat de CO₂-uitstoot zal zijn. De derde persoon stelt dat dit zeer afhangt van waar en hoe men investeert, waarbij de rol van de overheid nadrukkelijker aanwezig moet zijn door stimulering en het opleggen van maatregelen.

Stelling 2: Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten.

De focusgroepen waren het eens met deze stelling. Gebaseerd op de verstrekte informatie heeft iedereen geconcludeerd dat een investering in duurzame energie kan leiden tot energiebesparing, mits de installatie op de juiste wijze wordt toegepast. Het is hierbij een trade-off tussen de energiekosten en de investeringskosten, wat goed dient te gebeuren.

Stelling 3: Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdiend.

Twee personen uit de focusgroep waren het eens met deze stelling. Als argumenten stellen zij dat een investering zichzelf moet terugverdienen, wil het interessant zijn en dat als de terugverdientijd niet wordt meegenomen niemand duurzaam bezig zou zijn.

Eénentwintig personen uit de focusgroepen waren het oneens met deze stelling. Als argument stellen zij dat we er met elkaar voor moeten zorgen dat de toekomstige generaties een gezond leven kunnen leiden op een gezonde planeet, hetgeen belangrijker is dan de terugverdientijd van een

systeem. Tevens draagt men aan dat een investering in energetisch efficiënte systemen ook een waardevermeerdering van de woning teweeg zal brengen.

Stelling 4: Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort.

De focusgroepen waren het oneens met deze stelling. Dit hangt zeer af van de techniek die wordt gebruikt. Het is niet automatisch zo dat het comfort wordt verhoogd wanneer een duurzaam systeem wordt gebruikt, gezien de verhalen over de HR-WTW balansventilatie. Verder kan comfort ook gemakkelijk worden vergroot door het gebruik van energieverpillende systemen die fossiele brandstoffen als energiebron hebben. Comfort moet wel gelijk zijn ten opzichte van traditionelere systemen. Energetisch efficiënte systemen kunnen echter wel bijdragen aan het comfort en kunnen zelfs comfort verhogend werken, hetgeen dus afhangt van de gebruikte techniek.

Stelling 5: Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

De focusgroepen waren het eens met deze stelling, mits het een goede combinatie is die niet alleen het energieverbruik verschuift naar een andere bron (gas naar elektriciteit bijvoorbeeld), maar ook daadwerkelijk energie bespaart en zodoende de woning energiezuiniger maakt.

Stelling 6: Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning.

De focusgroepen waren het eens met deze stelling. Een woning met lagere energielasten dan een soortgelijke woning, zal interessanter zijn om te kopen. Marktwerving zorgt er dan automatisch voor dat naar dit soort woningen meer vraag zal zijn, wat de prijs zal opdrijven en zodoende zal de woning meer waard worden. Een andere reden om het hiermee eens te zijn, is als de EPA met zijn energielabel een beetje gaat werken, een woning die energiezuiniger is automatisch een gunstiger label krijgt. Hierdoor zal het interessanter worden om een woning te kopen met een A(++) label dan een B- of C-label. Ook in dit geval zal hierdoor de waarde van de woning stijgen.

Als dit echter echt het geval zou zijn, dan zou het bankwezen grotere hypotheekrentekortingen moeten geven op hypotheeklen die worden afgesloten voor een duurzame woning. Dit omdat een duurzame woning meer waarde heeft dan een vergelijkbare woning met een traditioneel systeem waardoor het investeringsrisico voor de bank veel lager zal zijn. Misschien dat dit nog komt.

Afwijkend ten opzichte van de steekproef zijn de stellingen 3 en 4. Waar men het in de steekproef met deze stellingen eens was, zijn de focusgroepen iets genuanceerder en daarom oneens met deze stellingen. Naast de argumenten voor de stellingen zijn er andere argumenten genoemd, welke voor de focusgroepen van belang zijn bij een investeringsbeslissing voor duurzame energie. Zo zou iedereen eraan moeten werken zo duurzaam mogelijk te wonen en duurzaamheid moet als uitgangspunt dienen bij nieuwbouw. Tevens heeft de overheid een belangrijke rol en zou energetisch efficiënte maatregelen voor nieuwbouw veel meer moeten stimuleren en waar mogelijk zelfs regelingen opleggen. Als de Nederlandse overheid de duurzame doelen wil behalen dan kan dit enkel door te zorgen voor goede stimuleringsmaatregelen en door bepaalde maatregelen gewoon van hogerhand op te leggen. Enkel op deze manier gaat het lukken de mensen zover te krijgen dat men massaal overstapt op energetisch efficiënte systemen.

6.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het consumentenonderzoek geanalyseerd en toegelicht. Met behulp van deze resultaten kan er tot een antwoord worden gekomen op deelvraag drie. De investeringsmarges waarbinnen een potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is te investeren in duurzame energie is weergegeven in onderstaande tabel:

	Van plan te kopen	Na 2006 gekocht (EPC 0,8)
Gemiddelde investeringsomvang	€ 15.700	€ 13.200
Investeringsmarge	€10.000 - €20.000	€10.000 - €20.000
- incl. hypotheekrentekorting:	Gehele groep	
Gemiddelde investeringsomvang	€20.300	
Investeringsmarge	€20.000 - €30.000	
- incl. subsidie		
Gemiddeld investeringsomvang	€22.900	
Investeringsmarge	€20.000 - €30.000	

Tabel 18: Investeringsmarge

Gemiddeld genomen is men bereid om meer te investeren in de toekomstige nieuwbouwwoningen dan dat men heeft geïnvesteerd in de nieuwbouwwoningen die na 2006 zijn gekocht; €15.700 ten opzichte van €13.200. Deze gemiddelden vallen beiden in de investeringsmarge van €10.000 tot €20.000. Wanneer men in aanmerking komt voor een hypotheekrentekorting is men bereid om gemiddeld €20.300 te investeren en wanneer men in aanmerking komt voor subsidie ligt de gemiddelde investeringsomvang zelfs op €22.900. Beide regelingen zorgen ervoor dat men bereid is te investeren binnen een investeringsmarge van €20.000 tot €30.000. Dergelijke regelingen hebben behoorlijke invloed op het investeringsgedrag van de potentiële koper.

Uit het consumentenonderzoek zijn tevens andere bevindingen, verbanden en waarderingen en keuzevoorkeuren van de potentiële kopers te destilleren. Zo bestaat het merendeel van de steekproef uit paren, al dan niet met kinderen. Het bruto jaarinkomen voor eenpersoonshuishoudens/eenoudergezinnen ligt tussen de €40.000 tot €50.000 en voor de paren, al dan niet met kinderen, tussen de €50.000 tot €75.000. De gemiddelde woningprijzen per type woning zijn in Tabel 19 weergegeven. Hieruit is op te maken dat de woningprijzen van de nieuwbouwwoningen die men in de toekomst wil kopen lager liggen dan de woningprijzen van de nieuwbouwwoningen die na 2006 zijn gekocht. Dit verschijnsel kan deels te wijten zijn aan de economische crisis, waarbij de woningprijzen ongeveer met 10% zijn gedaald, tophypotheeklen zijn afgeschaft en men bewuster nadenkt voordat men een grote investering doet.

	Prijs van plan te kopen woning	Prijs woning na 2006 gekocht
Rijteswoning	€150.000	€200.000
Twee-onder-één-kap	€261.000	€263.000
Vrijstaande woning	€342.000	€397.000
Appartement	€250.000	€250.000

Tabel 19: Gemiddelde woningprijzen per type woning

Wanneer wordt gekeken naar de nieuwbouwwoningen die na 2006 (EPC 0,8) zijn gebouwd, dan kan worden gesteld dat de energetisch efficiënte systemen die in deze woningen zijn opgenomen vooral de wat conventionele systemen zijn zoals isolatie, HR-boilers, warmte-terugwinning uit

afvoerlucht/-water, gebalanceerde ventilatie, zonnescerm. De perceptie over de terugverdientijden voor deze systemen ligt gemiddeld tussen de 5-8 jaar. Meer dan de helft weet niet wat de investering heeft gekost en het maakt diegenen dan ook niet uit wanneer een systeem zich terugverdiend.

Bij de nieuwbouwwoningen die men van plan zijn te kopen, zijn het vooral de innovatieve systemen die men toe zou willen passen; warmtepomp, zonnecollector, zonnecellen en gecombineerde warmte/energie installaties. Ook de conventionele systemen; isolatie, warmte-terugwinsystemen en zonneschermen, zou men veelvuldig toe willen passen in de nieuwbouwwoningen. De perceptie over de terugverdientijd voor deze systemen ligt gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar. Er is echter een substantieel deel van de steekproef die stelt dat de investering zich ook binnen 3 tot 5 jaar en 8 tot 15 jaar moet terugverdienen.

Wat opvalt, is dat men zich bewust is van het feit dat het gedrag van de gebruiker een wezenlijke bijdrage levert aan het energieverbruik en de energie-efficiëntie van de woning. Het merendeel van de woningen die men van plan is te bouwen en die na 2006 gekocht zijn, zijn twee-onder-één-kap of vrijstaande woningen. Er is een verband tussen de woningprijs en de investeringsomvang (Tabel 20). Hieruit is op te maken dat bij een hogere investering in de woning de investeringsomvang in duurzame energie nagenoeg lineair meestijgt.

Gemiddelde investeringsomvang				
Prijs categorie	Van plan te kopen (N=104)		Na 2006 gekocht (N=79)	
		%		%
€100.000 - €200.000	€ 7.000	3,5% - 7%	€ 7.900	4,0% - 7,9%
€200.000 - €300.000	€ 14.400	4,8% - 7,2%	€ 14.100	4,7% - 7,1%
€300.000 - €400.000	€ 15.600	3,9% - 5,2%	€ 13.400	3,4% - 4,5%
€400.000 - €500.000	€ 27.500	5,5% - 6,9%	€ 20.000	4,0% - 5,0%
Vanaf €500.000	€ 29.000	≤ 5,8%	€ 29.500	≤ 5,9%

Tabel 20: Gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning

Naast de aangegeven investeringsmarges moeten ook omliggende investeringsmarges worden meegenomen omdat een substantieel deel in deze marges wil investeren en naast de aangegeven terugverdientijden moeten ook omliggende termijnen worden meegenomen omdat een substantieel deel in deze termijnen hun investering terugverdiend willen hebben.

Wanneer wordt gekeken naar de beweegredenen die bij een investeringsbeslissing als belangrijk worden beschouwd, dan kan worden gesteld dat energiebesparing de belangrijkste beweegreden is, gevolgd door klimaatverbetering, comfort, terugverdientijd en investeringsomvang. Tevens is men van mening dat de waarde van de woning hoger wordt wanneer men investeert in energetisch efficiënte systemen en dat energetisch efficiënte systemen niet aan comfort inleveren ten opzichte van traditionele systemen en in sommige gevallen zelfs comfortverhogend werken. Verder vindt men dat duurzaamheid iets vanzelfsprekends moet zijn en dat iedereen ernaar zou moeten streven om zo duurzaam mogelijk te wonen. We moeten met elkaar ervoor zorgen dat de toekomstige generaties een gezond leven kunnen leiden op een gezonde planeet. De overheid heeft hierin een belangrijke rol en zou energetisch efficiënte maatregelen voor nieuwbouw veel meer moeten stimuleren en waar mogelijk zelfs maatregelen opleggen.

7 Financiële berekeningen

In de voorgaande hoofdstukken is onderzocht welke combinaties van energetische systemen er voor de drie typen woningen mogelijk zijn wanneer de woningen moeten voldoen aan een $EPC \leq 0,5$ en is onderzocht binnen welke investeringsmarge een potentiële koper van een nieuwbouw woning bereid is te investeren in energetisch efficiënte systemen. Dit hoofdstuk geeft antwoord op deelvraag vier:

‘Welke energetische systemen zijn toepasbaar binnen de aangegeven investeringsmarge, terugverdientijd en de gestelde EPC-eis van 0,5?’

Allereerst wordt weergegeven middels welke onderzoeksmethodiek de benodigde antwoorden worden verkregen. Vervolgens wordt uiteengezet hoe de financiële berekeningen zijn opgebouwd, welke aannames, uitgangspunten en criteria zijn gebruikt voor deze berekeningen en hoe de berekeningen zijn uitgevoerd. Tenslotte worden de resultaten van dit hoofdstuk en het antwoord op deelvraag 4 in een concluderende paragraaf besproken.

7.1 Onderzoeksmethode

Het uitwerken van de antwoorden op deelvraag 4 gebeurt door middel van een kwantitatief, diepgaand, empirisch onderzoek, omdat:

- **Kwantitatief**; bevindingen van het onderzoek worden neergelegd in tabellen, grafieken, cijfers en berekeningen;
- **Diepgaand**; voor alle energieconcepten met een $EPC \leq 0,5$ worden de terugverdientijden bepaald, het betreft in dit geval een grootschalige aanpak van het onderzoek met gedetailleerde data en bevindingen;
- **Empirisch**; de financiële berekeningen worden zelf uitgevoerd om de terugverdientijden en financiële marges te bepalen.

Met behulp van de verkregen kennis uit de voorgaande hoofdstukken, zullen financiële berekeningen worden uitgevoerd, waarmee tot een antwoord kan worden gekomen op deelvraag 4.

7.2 Financiële berekeningen

In deze paragraaf zullen de nodige berekeningen worden uitgevoerd om aan te kunnen geven welke energieconcepten binnen de investeringsmarge vallen die zijn voortgekomen uit het consumentenonderzoek. Allereerst wordt aangegeven welke criteria er worden gesteld. Vervolgens wordt beschreven hoe de berekening wordt uitgevoerd, welke aannames en uitgangspunten zijn gebruikt en wat vervolgens de resultaten zijn van de berekeningen.

7.2.1 Criteria

Voordat er wordt begonnen met de berekeningen, worden de criteria gegeven waaraan de energetische systemen moeten voldoen:

EPC: de gestelde EPC-eis is 0,5;

Investeringsomvang: uit het consumentenonderzoek blijkt dat men gemiddeld genomen van plan is te investeren in de prijscategorie €10.000 tot €20.000 zonder gebruik te maken van maatregelen. 32,8 % kiest voor deze investeringsomvang. Wat tevens bij de analyse van vraag 14 uit de enquête blijkt, is dat 20,8% van plan is te investeren in de prijscategorie €20.000 tot €30.000 en 21,9% in de prijscategorie €5.000 tot €10.000. Omdat dit tevens substantiële percentages bedragen, is het

noodzakelijk om niet alleen de gemiddelde investeringsomvang in ogenschouw te nemen, maar ook de andere twee prijscategorieën.

Terugverdiëntijd investering: De terugverdiëntijd is de periode die nodig is om de uitgaven gelijk te krijgen aan de inkomsten. De terugverdiëntijd is direct gekoppeld aan de investering en bijkomende geldstromen en is daarom een factor die tevens in de financiële berekeningen een grote rol speelt. De uit het consumentenonderzoek komende terugverdiëntijden worden voor deze berekeningen als criteria gesteld. De perceptie over de terugverdiëntijd voor deze systemen ligt gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar. Echter ziet een substantieel deel dat de investering zich ook binnen 3 tot 5 jaar (23%) en 8 tot 15 jaar (25,7 %) moet terugverdienen. Om die reden worden alle drie de termijnen in ogenschouw genomen.

7.3 De berekeningen

In deze paragraaf wordt allereerst weergegeven hoe de berekening is opgesteld en welke aannames en uitgangspunten zijn gebruikt. Vervolgens worden de resultaten van de berekeningen gegeven.

7.3.1 Opbouw berekening

Door middel van de Netto Contante Waarde- methode (NCW), een rekenmethode waarmee 'cashflows' in de toekomst kunnen worden teruggerekend naar waarden op één moment, worden de terugverdiëntijden voor de energieconcepten berekend. De NCW is een betrekkelijk eenvoudige manier om bepaalde systemen op financieel gebied met elkaar te kunnen vergelijken. De formule voor de NCW is als volgt:

$$NCW = \sum PV = \sum \frac{FV}{(1+i)^t}$$

Vergelijking 1: Formule voor de Netto Contante Waarde methode

Hierbij is FV (Future Value) een waarde van een cashflow in het jaar t. Middels de disconteringsvoet (i) kan deze toekomstige waarde van de cashflow worden teruggerekend naar een waarde in het heden (PV). Door dit voor elk jaar te doen, worden alle toekomstige cashflows teruggerekend naar een waarde in het jaar nul, vervolgens kunnen deze waarden gesommeerd worden. Deze sommatie van de huidige waarden wordt de Netto Contante Waarde genoemd.

Voor elk energieconcept worden de jaarlijkse uitgaven en inkomsten bepaald, waardoor een FV wordt verkregen. Vervolgens worden deze FV's omgerekend naar PV's, waarna ze worden gesommeerd. Op moment dat bij een bepaald aantal jaren (t) deze sommatie gelijk is aan nul, is de terugverdiëntijd van dat betreffende systeem verkregen. Om een dergelijk berekening uit te kunnen voeren, moeten eerst een aantal aannames en uitgangspunten worden vastgesteld.

7.3.2 Aannames en uitgangspunten

De uitgangspunten voor de berekeningen zijn:

- In hoofdstuk 5 is bepaald welke combinaties van systemen aan de gestelde EPC-eis van 0,5 voldoende. Enkel deze worden meegenomen in deze berekening. Er is gebleken dat individuele systemen de EPC-eis van 0,5 niet kunnen halen. Daarom worden enkel de terugverdiëntijden voor de energieconcepten berekend;
- De financiële en energetische gegevens van deze systemen zijn opgenomen in de Bijlagen 3 en 4. Deze gegevens worden gebruikt voor het bepalen van de jaarlijkse inkomsten en uitgaven;

- Technische vooruitgang van de energetische systemen wordt niet meegenomen in de berekeningen van de NCW en de terugverdiertijden;
- Er wordt in de berekeningen van de NCW en de terugverdiertijden enkel gerekend met gebouwgebonden energie. Energieverbruik van het wonen in de woning wordt buiten beschouwing gelaten;
- De gasprijs is vastgesteld op € 0,79492 per m³ (prijspeil, juni 2009);
- De elektriciteitsprijs is vastgesteld op € 0,31535 per kWh (prijspeil, juni 2009);
- De inflatie is vastgesteld op 2,4% en is bepaald door het gemiddelde te nemen van de inflatie over de laatste 10 jaar (bron: CBS.nl);
- Exploitatiesubsidie op zonnecellen is vastgesteld op een basisbedrag van € 0,526 per kWh geproduceerde elektriciteit. Geldig voor installaties met een capaciteit van 0,6 kWp – ≤15 kWp. Gebaseerd op Subsidie Duurzame Energieproductie (SenterNovem, 2009).

Aannames voor de berekeningen zijn:

- De levensduur van de systemen en energieconcepten zijn gesteld op 15 jaar (Noordman, 2009);
- Jaarlijkse onderhoudskosten zijn vastgesteld op 1,5% van de investering;
- Groot onderhoud gebeurt na een levensduur van 10 jaar voor 1/4 van de initiële investering;
- Vervanging gebeurt na een levensduur van 15 jaar voor 6/10 van de investering. Hierin wordt tevens de afschrijving van het systeem opgevangen;
- De disconteringsvoet wordt gesteld op 5% (Schuurmans, 2009);
- Energieprijsstijging van gas is gesteld op 16,67% per jaar en is bepaald door een trendlijn te trekken door een projectie van de cijfers van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2009);
- Energieprijsstijging van gas is gesteld op 12,5% per jaar en is bepaald door een trendlijn te trekken door een projectie van de cijfers van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2009);
- Bij het produceren van elektriciteit gaat veel energie verloren in de vorm van warmte. Tevens is er sprake van behoorlijke transportverliezen van de centrale naar de woning. Zodoende komt gemiddeld 40% van de energie die in de centrale wordt gebruikt om elektriciteit op te wekken, als werkelijke elektriciteit uit het stopcontact in de woning. Wanneer wordt gekeken naar de grootste verbruiker bij het gebouwgebonden energieverbruik, dan is dit de warmtepomp. Om dezelfde rendementen te kunnen draaien als een HR-ketel (100%) moet een warmtepomp dus 2,5 keer zoveel rendement draaien, wil het de verliezen van elektriciteit op kunnen vangen. Dit komt neer op een rendement van 250%, oftewel een Coëfficiënt Of Performance (COP) van 2,5. Voor de berekening wordt aangenomen dat er een warmtepomp wordt toegepast met een minimale COP van 2,5. Hierdoor hoeft er in de meeste gevallen geen sociale correctiefactor voor het energieverbruik te worden toegepast.

Op basis van deze uitgangspunten en aannames zijn de berekeningen uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma Microsoft Excel.

7.3.3 Resultaten berekeningen

Voor het bepalen van de inkomsten en de uitgaven per jaar zijn de volgende aspecten meegenomen:

- Investeringskosten;
- Eventuele jaarlijkse besparingen in gasverbruik;
- Eventuele jaarlijkse vermindering in elektriciteitsverbruik;
- Eventuele meerkosten bij toename in elektriciteitsverbruik;
- Jaarlijkse onderhoudskosten;
- Eventuele kosten groot onderhoud;
- Eventuele vervangingskosten;
- Eventuele subsidies.

Het bestand van de berekeningen is zo groot, dat deze op A0 formaat nog nauwelijks is af te drukken. Om die reden is dit bestand in digitale vorm bij dit rapport gevoegd, in de vorm van een cd-rom. In Bijlage 10 zijn de resultaten, de berekende terugverdientijden voor de energieconcepten met een $EPC \leq 0,5$, weergegeven. Wanneer de gestelde criteria worden losgelaten op deze resultaten, dan kan worden achterhaald welke energieconcepten voldoen aan de gestelde terugverdientermijnen en de gestelde investeringsmarges.

7.4 Conclusies

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op deelvraag 4. Binnen de gestelde terugverdientermijnen, investeringsmarges en EPC -eis $\leq 0,5$ zijn er per type woning lang niet altijd concepten die aan deze criteria voldoen, zo blijkt uit de resultaten in Bijlage 10. Per type woning, terugverdientermijn en investeringsmarge zijn in onderstaande tabellen de nummers gegeven van de energieconcepten uit Bijlage 10 die aan de gestelde criteria voldoen:

Rijteswoning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	11, 12, 13, 18, 20, 25, 26, 27

Tabel 21: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Twee-onder-één-kap woning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	47, 49, 52, 54	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	9, 21, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	4, 6, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 40, 41, 42, 44

Tabel 22: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Vrijstaande woning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	24	4, 6, 9, 11, 16, 18, 23, 47, 54	Geen mogelijkheden

Tabel 23: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Bij een rijteswoning zijn enkel energieconcepten die binnen een investeringsmarge van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 8 tot 15 jaar vallen. Voor de twee-onder-één-kap woning zijn er de meeste mogelijkheden. Hier zijn er energieconcepten die binnen een investeringsmarge van €10,000 tot €20,000 en een terugverdientijd van 5 tot 8 jaar vallen, binnen een investeringsmarge

van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 5 tot 8 jaar vallen en binnen een investeringsmarge van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 8 tot 15 jaar vallen. Uiteraard moet hierbij worden opgemerkt dat binnen dezelfde investeringsmarge de energieconcepten die binnen de 5 tot 8 jaar terugverdiend worden, ook vallen in de categorie waar het concept zich binnen 8 tot 15 jaar mag terugverdienen. Dit is zo omdat de terugverdientermijn het maximaal aantal jaren aangeeft waarbinnen de investering zich moet terugverdienen. Voor de vrijstaande woning is er één energieconcept dat zich binnen een investeringsmarge van €20.000 tot €30.000 binnen de 3 tot 5 jaar terugverdiend. Tevens zijn er energieconcepten die zich binnen dezelfde investeringsmarge in 5 tot 8 jaar terugverdienen en zijn er energieconcepten die zich binnen dezelfde investeringsmarge in 8 tot 15 jaar terugverdienen.

Uit het consumentenonderzoek blijkt dat de respondent bereid is om tussen de €10.000 tot €20.000 te investeren in duurzame energie. Uit bovenstaande resultaten blijkt dat deze investeringsmarge alleen haalbaar is voor enkele energieconcepten die in een twee-onder-één-kap woning worden toegepast. Voor de rijtjeswoning en de vrijstaande woning blijkt binnen deze investeringsmarge geen mogelijkheden om te kunnen investeren in duurzame energie en te komen tot een $EPC \leq 0,5$. Voor deze woningtypen en voor een groot deel van de energieconcepten voor de twee-onder-één-kap woning is een investeringsmarge nodig tussen de €20.000 tot €30.000. Uit het consumentenonderzoek blijkt dat men bereid is om dergelijke investeringen te plegen, mits men in aanmerking komt voor regelingen als hypotheekrentekorting of subsidie. Het is dus zaak om deze regelingen beschikbaar te maken voor kopers van nieuwbouwwoningen, wil men kunnen investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen en voldoen aan de EPC-eis van 0,5 of lager. De overheid speelt hierin een belangrijke rol.

Uit het consumentenonderzoek blijkt verder dat de respondent de perceptie heeft dat een investering zich gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar terugverdiend. Voor de rijtjeswoning is dit niet het geval, maar voor de twee-onder-één-kap woning en de vrijstaande woning zijn er energieconcepten die zich binnen deze termijn terugverdienen. Uit de stellingen van de enquête en de focusgroepen blijkt men te verwachten dat een investering in duurzame energie terug te vinden zal zijn in de waarde van de woning. Wanneer dit het geval is, hebben de focusgroepen aangegeven bereid te zijn om de terugverdientijd te verhogen naar de technische levensduur van het systeem, welke is gesteld op 15 jaar. Binnen deze terugverdientijd zijn er voor alle drie de typen woningen energieconcepten voor handen om toe te kunnen passen en een nieuwbouwwoning te realiseren met een $EPC \leq 0,5$.

8 Conclusies & Aanbevelingen

In dit hoofdstuk komen de resultaten van dit rapport bij elkaar en vormen gezamenlijk het antwoord op de centrale hoofdvraag van het onderzoek. Daarnaast worden een aantal aanbevelingen gedaan op basis van de tijdens dit onderzoek vergaarde kennis.

8.1 Conclusies

De centrale hoofdvraag luidt als volgt:

‘Wat is de bereidheid van een potentiële koper van een nieuw te bouwen rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning of vrijstaande woning in Meerstad tot het investeren in energetische systemen om te komen tot een energiebesparende duurzame woning met een Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,5 ten opzichte van een woning met een Energie Prestatie Coëfficiënt van 0,8?’

Het antwoord op deze vraag komt uit de antwoorden die op de vier deelvragen zijn gegeven, welke stuk voor stuk kort worden behandeld.

Deelvraag 1: Selectie van energetische systemen

Voor de drie typen, op conventionele wijze gebouwde, nieuwbouw rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen, zijn mogelijke energetische systemen geïnventariseerd welke op duurzame wijze energie opwekken of besparen. Hieruit is gebleken dat er tal van energetische systemen zijn die dit op zich kunnen nemen. Er is een selectie gemaakt van energetische systemen op basis van de toepasbaarheid in de praktijk, de beschikbare gegevens voor het maken van de berekeningen en de invoerbaarheid in de EPW-software. De selectie bestaat uit een hoogrendement balansventilatie met warmte terugwinning (HR-WTW), een mechanische afvoerventilatie met natuurlijk invoer, een klimaatradiator, combiwarmtepompen en warmtepompen uitgevoerd met een verticale gesloten bron, een verticale open bron en de bron verwerkt in de heipalen van de fundering, de warmtepompboiler, de zonneboiler, een systeem ten behoeve van het terugwinnen van warmte uit douchewater en de fotonvoltaïsche zonnecel.

Deelvraag 2: $EPC \leq 0,5$

Er is begonnen met het berekenen van EPC's voor de geselecteerde energetische systemen met behulp van een EPW-softwareprogramma. Uit de resultaten van deze berekeningen kan worden opgemaakt dat de afzonderlijke energetische systemen de gestelde EPC-eis van 0,5 niet kunnen halen. Daarom zijn voor de drie typen nieuwbouwwoningen; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, de EPC's van verscheidene energieconcepten; combinaties van energetische systemen, doorgerekend met behulp van de EPW-software. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 4. Hieruit kan worden opgemaakt dat van de doorgerekende combinaties een behoorlijk aantal energieconcepten aan de EPC-eis van 0,5 voldoet; 58 combinaties voor de rijtjeswoning en 55 combinaties voor de twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning.

Deelvraag 3: Consumentenonderzoek

Een enquête en gesprekken met focusgroepen geven inzicht in de investeringsbereidheid van de potentiële koper van een nieuwbouwwoning en wat de waardering en keuzevoorkeuren van de potentiële kopers zijn. Hierin is tevens inzicht gekregen van diegenen die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht (in de meeste gevallen EPC 0,8). De investeringsmarges zijn in Tabel 24 weergegeven:

	Van plan te kopen	Na 2006 gekocht (EPC 0,8)
Gemiddelde investeringsomvang	€ 15.700	€ 13.200
Investeringsmarge	€10.000 - €20.000	€10.000 - €20.000
- incl. hypotheekrentekorting:	Gehele groep	
Gemiddelde investeringsomvang	€20.300	
Investeringsmarge	€20.000 - €30.000	
- incl. subsidie		
Gemiddeld investeringsomvang	€22.900	
Investeringsmarge	€20.000 - €30.000	

Tabel 24: Investeringsmarge

Gemiddeld genomen is men bereid om meer te investeren in de toekomstige nieuwbouwwoningen dan dat men heeft geïnvesteerd in de nieuwbouwwoningen die na 2006 zijn gekocht (EPC 0,8); €15.700 ten opzichte van €13.200. Deze gemiddelden vallen beiden in de investeringsmarge van €10.000 tot €20.000. Wanneer men in aanmerking komt voor een hypotheekrentekorting is men bereid om gemiddeld €20.300 te investeren en wanneer men in aanmerking komt voor subsidie ligt de gemiddelde investeringsomvang zelf op €22.900. Beide regelingen zorgen ervoor dat men bereid is te investeren binnen een investeringsmarge van €20.000 tot €30.000. Dergelijke regelingen hebben behoorlijke invloed op het investeringsgedrag van de potentiële koper.

Uit het consumentenonderzoek zijn tevens andere bevindingen, verbanden en waarderingen en keuzevoorkeuren van de potentiële kopers gededistilleerd. Zo bestaat het merendeel van de steekproef uit paren, al dan niet met kinderen en ligt het bruto jaarinkomen voor eenpersoonshuishoudens/eenoudergezinnen tussen de €40.000 tot €50.000 en voor de paren, al dan niet met kinderen, tussen de €50.000 tot €75.000. De gemiddelde woningprijzen per type woning zijn in Tabel 25 weergegeven. Hieruit is op te maken dat de woningprijzen van de nieuwbouwwoningen die men in de toekomst wil kopen lager liggen dan de woningprijzen van de nieuwbouwwoningen die na 2006 zijn gekocht. Dit verschijnsel kan deels te wijten zijn aan de economische crisis, waarbij de woningprijzen ongeveer met 10% zijn gedaald, tophypotheeklen zijn afgeschaft en men bewuster grote investeringen doet.

	Prijs van plan te kopen woning	Prijs woning na 2006 gekocht
Rijtjeswoning	€150.000	€200.000
Twee-onder-één-kap	€261.000	€263.000
Vrijstaande woning	€342.000	€397.000
Appartement	€250.000	€250.000

Tabel 25: Gemiddelde woningprijzen per type woning

Wanneer wordt gekeken naar de nieuwbouwwoningen die na 2006 (EPC 0,8) zijn gebouwd, dan kan worden gesteld dat de energetisch efficiënte systemen die in deze woningen zijn opgenomen vooral de wat conventioneelere systemen zijn zoals isolatie, HR-boilers, warmte-terugwinning uit afvoerlucht/-water, gebalanceerde ventilatie en zonneschermen. De perceptie over de terugverdientijden voor deze systemen ligt gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar. Meer dat de helft weet niet wat de investering heeft gekost en het maakt diegenen dan ook niet uit wanneer een systeem zich terugverdiend.

Bij de nieuwbouwwoningen die men van plan is te kopen, zijn het vooral de innovatievere systemen die men toe zou willen passen zoals de warmtepomp, zonnecollector, zonnecellen en gecombineerde

warmte/energie installaties. Ook de conventionele systemen zoals isolatie, warmte-terugwinsystemen en zonneschermen, zou men veelvuldig toe willen passen in de nieuwbouwwoningen. De perceptie over de terugverdientijd voor deze systemen ligt gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar. Echter wil een substantieel deel dat de investering zich ook binnen 3 tot 5 jaar en 8 tot 15 jaar moet terugverdienen.

Wat opvalt, is dat men zich bewust is van het feit dat het gedrag van de gebruiker een wezenlijke bijdrage levert aan het energieverbruik en de energie-efficiëntie van de woning. Het merendeel van de woningen die men van plan is te bouwen en die na 2006 gekocht zijn, zijn twee-onder-één-kap of vrijstaande woningen en er is een verband tussen de woningprijs en de investeringsomvang (Tabel 26). Hieruit is op te maken dat bij een hogere investering in de woning de investeringsomvang in duurzame energie nagenoeg lineair meestijgt.

Gemiddelde investeringsomvang				
Prijs categorie	Van plan te kopen (N=104)		Na 2006 gekocht (N=79)	
		%		%
€100.000 - €200.000	€ 7.000	3,5% - 7%	€ 7.900	4,0% - 7,9%
€200.000 - €300.000	€ 14.400	4,8% - 7,2%	€ 14.100	4,7% - 7,1%
€300.000 - €400.000	€ 15.600	3,9% - 5,2%	€ 13.400	3,4% - 4,5%
€400.000 - €500.000	€ 27.500	5,5% - 6,9%	€ 20.000	4,0% - 5,0%
Vanaf €500.000	€ 29.000	≤ 5,8%	€ 29.500	≤ 5,9%

Tabel 26: Gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning

Naast de aangegeven investeringsmarges moeten ook omliggende investeringsmarges worden meegenomen omdat een substantieel deel in deze marges wil investeren en naast de aangegeven terugverdientijden moeten ook de omliggende termijnen worden meegenomen omdat een substantieel deel in deze termijnen hun investering terugverdiend willen hebben.

Wanneer wordt gekeken naar de beweegredenen die bij een investeringsbeslissing als belangrijk worden beschouwd, dan kan worden gesteld dat energiebesparing de belangrijkste beweegreden is, gevolgd door klimaatverbetering, comfort, terugverdientijd en investeringsomvang. Tevens is men van mening dat de waarde van de woning hoger wordt wanneer men investeert in energetisch efficiënte systemen en dat energetisch efficiënte systemen niet aan comfort inleveren ten opzichte van traditionele systemen en in sommige gevallen zelfs comfortverhogend werken. Verder vindt men dat duurzaamheid iets vanzelfsprekends moet zijn en dat iedereen ernaar zou moeten streven om zo duurzaam mogelijk te wonen. We moeten met elkaar zorgen dat de toekomstige generaties een gezond leven kunnen leiden op een gezonde planeet. De overheid heeft hierin een belangrijke rol en zou energetisch efficiënte maatregelen voor nieuwbouw veel meer moeten stimuleren en waar mogelijk zelfs maatregelen opleggen.

Deelvraag 4: Financiële berekeningen

Binnen de gestelde terugverdientermijnen, investeringsmarges en EPC-eis $\leq 0,5$ zijn er per type woning lang niet altijd concepten die aan deze criteria voldoen. In Bijlage 10 zijn de terugverdientijden van de energieconcepten opgenomen. Per type woning, terugverdientermijn en investeringsmarge zijn in onderstaande tabellen de nummers gegeven van de energieconcepten uit Bijlage 10 die aan de gestelde criteria voldoen:

Rijteswoning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	11, 12, 13, 18, 20, 25, 26, 27

Tabel 27: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Twee-onder-één-kap woning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	47, 49, 52, 54	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	Geen mogelijkheden	9, 21, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55	4, 6, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 40, 41, 42, 44

Tabel 28: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Vrijstaande woning	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar
€5.000 - €10.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€10.000 - €20.000	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden	Geen mogelijkheden
€20.000 - €30.000	24	4, 6, 9, 11, 16, 18, 23, 47, 54	Geen mogelijkheden

Tabel 29: Energieconcepten die aan de gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges voldoen

Bij een rijteswoning zijn enkel energieconcepten die binnen een investeringsmarge van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 8 tot 15 jaar vallen. Voor de twee-onder-één-kap woning zijn er de meeste mogelijkheden. Hier zijn er energieconcepten die binnen een investeringsmarge van €10,000 tot €20,000 en een terugverdientijd van 5 tot 8 jaar vallen, binnen een investeringsmarge van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 5 tot 8 jaar vallen en binnen een investeringsmarge van €20,000 tot €30,000 en een terugverdientijd van 8 tot 15 jaar vallen. Uiteraard moet hierbij worden opgemerkt dat binnen dezelfde investeringsmarge de energieconcepten die binnen de 5 tot 8 jaar terugverdiend worden, ook vallen in de categorie waar het concept zich binnen 8 tot 15 jaar mag terugverdienen. Dit komt doordat de terugverdientermijn het maximaal aantal jaren aangeeft waarbinnen de investering zich moet terugverdienen. Voor de vrijstaande woning is er één energieconcept dat zich binnen een investeringsmarge van €20.000 tot €30.000 binnen de 3 tot 5 jaar terugverdiend, zijn er energieconcepten die zich binnen ditzelfde investeringsmarge binnen 5 tot 8 jaar terugverdienen en zijn er energieconcepten die zich binnen ditzelfde investeringsmarge binnen de 8 tot 15 jaar terugverdiend.

Bovenstaande resultaten van de vier deelvragen geven antwoord op de centrale hoofdvraag. Uit het consumentenonderzoek blijkt dat men bereid is tot het investeren in energetisch efficiënte systemen.

De kopers die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht, wonen in een woning die in de meeste gevallen voldoet aan een EPC van 0,8. Uit het consumentenonderzoek blijken de nieuwbouwwoningen te zijn voorzien van de meer conventionele systemen, als balansventilatie, HR-boilers, zonneschermen, warmte terugwinning systemen en isolatie. Meer dan de helft weet niet wat men heeft geïnvesteerd en van hen hoeft de investering zich dan ook niet echt terug te verdienen. Gemiddeld genomen is tussen de €10.000 tot €20.000 geïnvesteerd in deze systemen en men heeft de perceptie de investering gemiddeld binnen 5 tot 8 jaar terugverdiend te hebben.

Diegenen die van plan zijn een nieuwbouwwoning te kopen, zijn van plan de innovatieve systemen toe te passen; warmtepomp, zonnecollector, zonnecellen, WKK, passieve zonnenergie. Gemiddeld

genomen, is men bereid tussen de €10.000 tot €20.000 te investeren. Indien men in aanmerking komt voor maatregelen als hypotheekrenteaftrek en subsidie, is men bereid meer te investeren, namelijk tussen de €20.000 tot €30.000. Gemiddeld genomen heeft men de perceptie de systemen binnen de 5 tot 8 jaar terugverdiend te hebben. De investeringsomvang en de perceptie van de terugverdientijd verschilt dus niet zo met die van de kopers van EPC 0,8-woningen.

Energiebesparing is de belangrijkste beweegreden bij een investeringsbeslissing, gevolgd door klimaatverbetering, comfort, terugverdientijd en investeringsomvang. Binnen de gestelde terugverdientermijnen, investeringsmarges en de EPC-eis $\leq 0,5$ zijn een aantal energieconcepten die aan deze criteria kunnen voldoen. De nummers van deze energieconcepten staan voor de drie typen nieuwbouwwoningen in tabel 27, 28 en 29. De daarbij horende energieconcepten staan in Bijlage 10.

Uit het consumentenonderzoek blijkt dat de respondent bereid is om tussen de €10.000 tot €20.000 te investeren in duurzame energie. Uit de resultaten die in de tabellen 27, 28 en 29 zijn gepresenteerd, blijkt dat deze investeringsmarge alleen haalbaar is voor enkele energieconcepten die in een twee-onder-één-kap woning worden toegepast. Voor de rijtjeswoning en de vrijstaande woning blijkt binnen deze investeringsmarge geen mogelijkheden om te kunnen investeren in duurzame energie en te komen tot een EPC $\leq 0,5$. Voor deze woningtypen en voor een groot deel van de energieconcepten voor de twee-onder-één-kap woning is een investeringsmarge nodig tussen de €20.000 tot €30.000. Uit het consumentenonderzoek blijkt dat men bereid is om dergelijke investeringen te plegen, op moment dat men in aanmerking komt voor regelingen als hypotheekrentekorting of subsidie. Het is dus zaak om deze regelingen beschikbaar te maken voor kopers van nieuwbouwwoningen, wil men kunnen investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen en voldoen aan de EPC-eis van 0,5 of lager. De overheid speelt hierin een belangrijke rol.

Uit het consumentenonderzoek blijkt verder dat de respondent de perceptie heeft dat een investering zich gemiddeld tussen de 5 tot 8 jaar terugverdiend. Voor de rijtjeswoning is dit niet het geval, maar voor de twee-onder-één-kap woning en de vrijstaande woning zijn er energieconcepten die zich binnen deze termijn terugverdienen. Uit de stellingen van de enquête en de focusgroepen blijkt men te verwachten dat een investering in duurzame energie terug te vinden zal zijn in de waarde van de woning. Wanneer dit het geval is, hebben de focusgroepen aangegeven bereid te zijn om de terugverdientijd te verhogen naar de technische levensduur van het systeem, welke is gesteld op 15 jaar. Binnen deze terugverdientijd zijn er voor alle drie de typen woningen energieconcepten voor handen om toe te kunnen passen en een nieuwbouwwoning te realiseren met een EPC $\leq 0,5$.

Uit de resultaten van dit rapport blijkt dat de potentiële koper van een nieuwbouwwoning; rijtjeswoning, twee-onder-één-kap woning en vrijstaande woning, bereid is om te investeren in energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Tevens is middels het consumentenonderzoek achterhaald wat de beweegredenen en waarderingen zijn van deze potentiële kopers, welke een belangrijke rol spelen bij het maken van een investeringsbeslissing in duurzame energetische systemen. Binnen de door de potentiële koper gestelde terugverdientermijnen en investeringsmarges is er voor de twee-onder-één-kap woning enkele energieconcepten toepasbaar om te kunnen komen tot een EPC van 0,5 of lager. De potentiële koper zal echter getriggerd moeten worden met regelingen, als een hypotheekrentekorting of subsidies, om de investeringsmarges naar een dusdanig niveau te brengen dat ook voor de rijtjeswoning en

vrijstaande woning energieconcepten in aanmerking kunnen komen. Enkel dan kan er ook voor deze woningen geïnvesteerd worden in duurzame energetische systemen om te komen tot een EPC van 0,5 of lager.

8.2 Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek en de resultaten zijn er een aantal aanbevelingen die kunnen worden gedaan richting de projectorganisatie van Meerstad en de overheid. Tevens kunnen er aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek.

Projectorganisatie van Meerstad

Dit onderzoek is gebaseerd op een aantal aannames die het mogelijk hebben gemaakt om het onderzoek ook daadwerkelijk uit te kunnen voeren. Belangrijke aannames die zijn gemaakt, zijn onder andere het gebruik van de referentiewoningen van SenterNovem om de EPC berekeningen mogelijk te maken en het gebruik van de gegevens uit de NPR 5129 voor het invoeren van de energetische systemen in de EPW-software. Op moment dat er daadwerkelijke ontwerpen van woningen en energetische systemen voor handen zijn, is het noodzakelijk om voor die betreffende type woningen de EPC berekeningen alsnog uit te voeren. De berekeningen die in dit onderzoek zijn uitgevoerd, zijn gebaseerd op gemiddelde woningen en gemiddelde energetische systemen en zijn daarom uitstekend om te gebruiken als leidraad om vervolgens voor de specifieke woningen en energetische systemen de exacte energieprestatie te kunnen doorrekenen.

Hetzelfde geldt voor de berekeningen van de terugverdientijden van de verschillende energieconcepten. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de stand van de huidige technologie, energieprijzen en besparingen. De ontwikkelingen van diverse energetische systemen gaat onverminderd door, waardoor rendementen zullen stijgen en prijzen zullen dalen. Dit heeft behoorlijke gevolgen voor de terugverdientijden van systemen en energieconcepten. Het is daarom belangrijk om deze ontwikkelingen mee te nemen en de berekeningen up-to-date te houden door met de stand van de technologie mee te gaan. Een halfjaarlijkse update van deze berekeningen is daarom aan te bevelen.

Elk type woning, ontwerp van een woning, bouw van een woning en locatie van een woning heeft invloed op de energieprestatie en het ontwerp van de energetische systemen. Het is daarom zaak dat voor elke individuele woning een EPC-berekening wordt uitgevoerd en voor elke woning in het plan de energetische installaties worden geoptimaliseerd. Hierbij is het zeer aan te raden om de Trias Energetica als basis te gebruiken, waarbij in eerste instantie zoveel mogelijk energie moet worden bespaard door bouwkundige en ontwerptechnische maatregelen en vervolgens naar een maximale benutting van installatietechnische maatregelen wordt gestreefd.

Uit de EPC berekeningen is gebleken dat er combinaties van systemen nodig zijn om op een EPC van 0,5 uit te kunnen komen. Op dit moment ligt de EPC voor nieuwbouw op 0,8 en voor het noorden wordt de EPC 0,5 op moment dat het Energieakkoord in werking treedt, hetgeen in eind 2009/ begin 2010 staat gepland mits het akkoord legitiem wordt bevonden. Met dit onderzoek is ingespeeld op deze ontwikkeling. In dit onderzoek zijn energieconcepten doorgerekend die gemakkelijk een EPC van 0,35 behalen. Op moment dat de EPC wordt aangescherpt of wordt veranderd, dan blijven de uitkomsten van dit onderzoek tot een EPC van 0,30 nog steeds bruikbaar. Echter moet er dan nog steeds rekening worden gehouden met de technologische ontwikkelingen.

Overheid

Wil de Nederlandse overheid de duurzame doelen behalen, dan kan dit enkel door te zorgen voor goede stimuleringsmaatregelen en door bepaalde maatregelen van hogerhand op te leggen. Zo zijn er voor de bestaande bouw tal van subsidiemaatregelen voor energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen, maar voor de nieuwbouw is dit niet het geval. Uit het consumentenonderzoek blijkt dat dergelijke stimuleringsmaatregelen, als subsidie, een behoorlijke invloed kunnen hebben op de omvang van de investering die een potentiële koper van een nieuwbouwwoning bereid is te doen. Tevens is uit dit onderzoek naar voren gekomen dat dergelijke stimuleringsmaatregelen nodig zijn om het mogelijk te maken de energieconcepten te kunnen financieren die leiden tot de gestelde EPC van 0,5. Er kan dus worden gesteld dat het van wezenlijk belang is dat dergelijke stimuleringsmaatregelen voor nieuwbouw in werking worden gesteld.

Vervolgonderzoek

In dit onderzoek zijn de technologieën van dit moment in ogenschouw genomen. Een aanbeveling voor vervolgonderzoek is om te onderzoeken wat de invloed van een leercurve van een technologie is, met bijbehorende rendementen, levensduur, onderhoudskosten en aanschafprijzen, op de terugverdientijden van de verschillende systemen.

Een ander punt voor onderzoek is de mogelijke waardevermeerdering van een woning op moment dat deze voorzien is van energetisch efficiënte systemen die gebruik maken van vernieuwbare bronnen. Indien een woning meer waard wordt als deze voorzien is van energetisch efficiënte systemen, dan zou het zo moeten zijn dat het bankwezen, dat in de financiering van de woning voorziet, extra korting geeft op hypotheeklen voor een duurzame woning. Bij een duurzame woning is de waarde namelijk hoger, waardoor minder risico wordt gelopen door de bank/hypotheker om te financieren en de hypotheekrentes voor deze woningen omlaag kunnen.

Literatuurlijst

- Agt, J. v. (2009, mei 18). *Testresultaten kleine windturbines*. Retrieved juni 9, 2009, from Olino duurzame energie: <http://www.olino.org/articles/2008/10/22/test-resultaten-kleine-windturbines>
- Baarda, D., de Goede, M., & Kalmijn, M. (2007). *Basisboek Enquêteren. Handleiding voor het maken van een vragenlijst en het voorbereiden en afnemen van enquêtes*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhof.
- BAM Vastgoed, De Haas & Partners, Cauberg-Huygen & Raadgevende Ingenieurs. (2006). *Toolkit Duurzame Woningbouw*. Boxtel: Aeneas Uitgeverij.
- Bartelds, J., Jansen, E., & Joostens, T. (1989). Hoofdstuk 6: Afname, steekproeftrekken en non-respons. In *Enquêteren, het opstellen en gebruiken van vragenlijsten* (pp. 16-22). Groningen: Wolters Noordhof.
- Bertsch, J., Haas, F. d., Hiddes, L., Klooster, M., Schuil, H., Vries, D. d., et al. (2008). *Energievoorziening Meerstad. Uitwerking energieconcepten*. Harkstede: september.
- Bouwwereld.nl. (2008, apr 4). *EPC 0.8 kan met natuurlijke ventilatie*. Retrieved mei 25, 2009, from Bouwwereld.nl, bouwtechniek voor professionals: <http://www.bouwwereld.nl/1011497/Een-project-uitgebreid/EPC-0,8-kan-met-natuurlijke-ventilatie.htm>
- CBS. (2009, september 21). *Bestaande koopwoningen naar woningtype en regio*; . Retrieved september 27, 2009, from CBS.nl: <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71533ned&D1=0-1,3-4&D2=0,2-7&D3=0,5&D4=237&HDR=G1,T&STB=G2,G3&VW=T>
- Centraal Bureau voor de Statistiek. (2009, juni 9). *Aardgas en elektriciteit; gemiddelde tarieven*. Retrieved juni 9, 2009, from CBS.nl: [Http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37359&D1=0-3,16-20&D2=a&HDR=T&STB=G1&VW=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37359&D1=0-3,16-20&D2=a&HDR=T&STB=G1&VW=T)
- Cramer, J. (2007). *Duurzaam ondernemen in de bouw*.
- Danel, H. (2009, april 17). *Versnelde aanscherping energienorm conform EANN (VROM/WWI)*. Drachten, Friesland, Nederland.
- de Pelsmacker, P., & van Kenhove, P. (2006). *Marktonderzoek, methoden en toepassingen*. Pearson Education Uitgeverij.
- Draaijer, H. (2006). *Flyover*. Veendam: InVra plus b.v.
- Duijvestein, K. (2006, december 21). *Van duurzame ontwikkeling naar duurzaam bouwen en weer terug. Van Rio via Kyoto en Johannesburg naar Oslo*. *Nationaal Dubo Centrum* .
- Encyclo Online Encyclopedie. (2009, september 23). *Opzoeken: Steekproef*. Retrieved september 23, 2009, from Encyclo.nl: <http://www.encyclo.nl/begrip/steekproef>
- Haringman, J., & Langenbach, J. (2009, April 19). *Small windmills put to the test*. Retrieved juni 9, 2009, from Low-techMagazine.com: <http://www.lowtechmagazine.com/2009/04/small-windmills-test-results.html>

- Itho. (Onbekend). *De Energie Prestatie Coëfficiënt*. Retrieved mei 25, 2009, from Itho.nl: www.itho.nl/Document/PRODSYS_mcmoWepc.aspx
- Kersten, H., & Bethlehem, J. (1982). Foutenbronnen in steekproefonderzoek. In N. V. Marktonderzoekers, *Jaarboek van de Nederlandse Vereniging van Marktonderzoekers* (pp. 49-65). Haarlem.
- Klooster, M. (2006). *Actieprogramma duurzaamheid Meerstad*. Groningen: Werkgroep Meerstad.
- Libéma Exhibition B.V. (2009, januari 12). *Noord-Nederland loopt voorop!* Retrieved juni 9, 2009, from Energiebouwbeurs.nl: <http://www.energiebouwbeurs.nl/getdoc/d8bbf4d3-fe06-4eee-9388-7bf3a2ec056d/noordelijkenergieakkoord.aspx>
- Meerstad. (2008). *Groei Meerstad*. Retrieved Juni 22, 2009, from Meerstad.eu: <http://www.meerstad.eu/planning/groei-meerstad/>
- Meerstad. (2008, september 15). *Minister Verburg verricht symbolische starthandeling Meerstad*. Retrieved mei 29, 2009, from Meerstad.eu: www.meerstad.eu/nieuws/2008/09/15/minister-verburg-verricht-sybolische-starthandeling-meerstad/
- Meerstad. (2008). *Vraag en antwoord*. Retrieved juni 19, 2009, from Meerstad.eu: <http://www.meerstad.eu/vraag-en-antwoord/deelplan-1>
- Meerstad. (2008, augustus 14). *Vrijstelling Meeroevers fase 1*. Retrieved mei 29, 2009, from Meerstad.eu: www.meerstad.eu/procedures/meeroevers-dp1/
- Noordman, D. A. (2009, Mei 29). Gesprek met de salesmanager duurzame woningprojecten van Itho BV over warmtepompen. (H. J. Kuiper, & H. Bennink, Interviewers)
- Oldenziel, D. d. (2009, februari). *Portfolio: Meerstad*. Retrieved april 28, 2009, from InVra plus Civieltechnisch Advies & Management: <http://www.invrapius.com/index.php?id=61>
- Samenwerkingsverband Noord-Nederland. (2007). *Energieakkoord Noord-Nederland*. Ministerie van Economische Zaken, Ministerie van VROM.
- Schuurmans, A. (2009). Hoe werkt de praktijk? *Congres "Financiering van Energiebesparing gebouwde omgeving"*. Assen: CycleSystems.
- Senter Novem. (2006). *Referentiewoningen nieuwbouw*. Sittard: Senter Novem.
- SenterNovem. (2009, jan 8). *Duurzame Energie in Nederland*. Retrieved mei 25, 2009, from senternovem: http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/DE-technieken/Energiebesparing_en_DEconcepten/Index.asp
- SenterNovem. (2007, oktober 11). *Duurzame energie: Kleinschalige windenergie*. Retrieved juni 3, 2009, from SenterNovem.nl: http://www.senternovem.nl/duurzameenergie/DE-technieken/Kleinschalige_windenergie/Index.asp
- SenterNovem. (2009, april 9). *Financiële Steun: Subsidie fotovoltaïsche zonnepanelen*. Retrieved juni 2, 2009, from SenterNovem.nl: <http://www.senternovem.nl/sde/zonnepanelen/index.asp>

SenterNovem. (2006). *Referentiewoningen nieuwbouw*. Sittard: SenterNovem.

SenterNovem. (2009, 24 apr). *Wikipedia, de vrije encyclopedie*. Retrieved mei 25, 2009, from Energieprestatiecoëfficiënt: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Energieprestatieco%C3%ABffici%C3%ABnt>

Sociaal Economische Raad. (1990). *Nationaal Milieubeleidsplan*. Den Haag: SER.

Spijker, E., & Gaast, W. v. (2009, mei 20). Gesprek JI Networks. (H. Kuiper, Interviewer)

Verschuren, P., & Doorewaard, H. (2000). *Het ontwerpen van een onderzoek*. Utrecht: LEMMA BV.

Vrieze, A. d., & Berg, P. v. (2008, December). Intakegesprek bij stagebedrijf InVra plus. (H. Kuiper, Interviewer)

Witting, S. (2003). *Financieel Duurzaam. De financiële voordelen van Duurzaam Ondernemen in vastgoed*. Den Haag: Technische Universiteit Eindhoven, Faculteit Bouwkunde.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future (known as: Brundtland-report)*. Oslo: United Nations.

Internetbronnen

Websites

www.bouwenmetgroenenglas.nl
www.warmtenetwerk.nl
www.meermetminder.nl
www.spaarhetklimaat.nl
www.milieucentraal.nl
www.seinen.nl
www.ecowinst.nl
www.aeneas.nl/toolkit
www.warmtepompinfo.nl
www.brieswaterenenergie.nl
www.technea.nl
www.alphainnotec.nl
www.olino.org
www.pyrosolar.nl
www.energieker.nl
www.dutchsolarsystems.nl
www.jestorkair.nl
www.airtrends.nl
www.fosterventilatie.nl
www.roumen.net
www.warmtepomp.nl
www.gratiszon.nl
www.energielabel.nl
www.esdec.nl
www.itho.nl
www.daikin.nl
www.cbs.nl
www.senternovem.nl

Geraadpleegd op

Woensdag 15 april 2009
Woensdag 15 april 2009
Donderdag 16 april 2009
Donderdag 16 april 2009
Donderdag 16 april 2009
Dinsdag 5 mei 2009
Woensdag 6 mei 2009
Maandag 11 mei 2009
Maandag 11 mei 2009
Maandag 11 mei 2009
Dinsdag 12 mei 2009
Dinsdag 12 mei 2009
Dinsdag 12 mei 2009
Donderdag 21 mei 2009
Donderdag 21 mei 2009
Donderdag 21 mei 2009
Vrijdag 22 mei 2009
Vrijdag 22 mei 2009
Vrijdag 22 mei 2009
Vrijdag 22 mei 2009
Vrijdag 22 mei 2009
Maandag 25 mei 2009
Maandag 25 mei 2009
Maandag 25 mei 2009
Maandag 25 mei 2009
Vrijdag 29 mei 2009
Vrijdag 29 mei 2009
Maandag 28 september 2009
Gehele afstudeercyclus

Zoektermen

Energieneutraal wonen
Duurzame energie
Duurzaam bouwen
Duurzaam bouwen
Duurzame energie
Duurzaam bouwen
Duurzaam bouwen
Toolkit Duurzame Woningbouw
Warmtepompen
DWTW
PV & zonneboiler
Zonnecellen
PV & zonneboiler
Duurzame systemen
Warmtepompen
Duurzame energie
Ventilatiesystemen
Ventilatiesystemen
Ventilatiesystemen
Klimaatradiator
Warmtepompen
Zonnepanelen
Energie label
PV & zonneboiler
Warmtepompen
Warmtepompen
Nieuwbouwwoningen & Prijs
Duurzame systemen, subsidies

Begrippenkader:

Duurzaamheid: *‘een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheid in te gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien’* (Sociaal Economische Raad, 1990). Het op duurzame wijze voorzien in de behoeften van zowel de huidige generaties als de toekomstige generaties geschiedt hierbij door middel van vernieuwbare/oneindige bronnen.

Energiebesparing: *‘het verlagen van het maandelijkse energieverbruik door de stappen te ondernemen van het Trias Energetica model¹⁹’.*

Energetische systemen: *‘systemen welke energie verbruiken, opwekken of besparen’.* Zoals is gesteld in de afbakening²⁰ ligt voor dit onderzoek de focus op de systemen welke elektrische energie verbruiken, opwekken of besparen.

Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC): *‘een index die de energetische efficiëntie van een nieuwbouw woning aangeeft’.* De EPC wordt bepaald door berekeningen waarbij voor de woningbouw de NPR 5129 wordt gehanteerd. In Nederland geldt voor de woningbouw sinds januari 2006 een EPC van 0,8 welke tevens is opgenomen in het Bouwbesluit²¹.

Investeringsmarge: *‘Een minimale en een maximale waarde uitgedrukt in Euro’s, waarbinnen de consument bereid is te investeren in energetisch efficiënte systemen’.*

Waardering en keuzevoorkeuren: *‘beweegredenen en argumenten die een belangrijke rol spelen in het besluitvormingsproces leidend tot een investeringsbeslissing in energetisch efficiënte systemen’.*

Potentiële koper: *‘Mogelijke toekomstige koper van een nieuwbouwwoning’.*

Enquête: *‘een vaste verzameling vragen met vaste antwoordalternatieven, waarbij de antwoorden systematisch worden vastgelegd en statistisch worden verwerkt’* (Baarda, de Goede, & Kalmijn, 2007).

Populatie: *‘Een groep personen, instellingen of verenigingen waaruit men een steekproef trekt’* (Bartelds, Jansen, & Joostens, 1989).

Steekproef: *‘een selectie uit een totale populatie ten behoeve van een meting van bepaalde eigenschappen van die populatie’* (Encyclo Online Encyclopedie, 2009).

Selecte steekproef: *‘een niet op toevalsbasis samengestelde steekproef’* (Baarda, e.a., 2007).

Aselecte steekproef: *‘een op toevalsbasis samengestelde steekproef’.*

Clustersteekproef: *‘ een steekproef waarbij het steekproefkader wordt gesplitst in groepen (clusters), waarna een aselecte steekproef van clusters wordt getrokken’*

¹⁹) Bijlage 1: Afbakening: Trias Energetica

²⁰) Bijlage 1: Afbakening

²¹) Verdere beschrijving van de EPC is weergegeven in de afbakening welke is opgenomen in Bijlage 1; Energie Prestatie Coëfficiënt

Steekproefkader: *‘de concrete lijst van elementen (personen, huishoudens, bedrijven, instellingen, enz.) waaruit de steekproef wordt getrokken. Anders gezegd: de administratieve weerspiegeling van de populatie’.*

Betrouwbaarheidsniveau: *‘Mate van betrouwbaarheid van de enquêteresultaten, uitgedrukt in een percentage.’* Het staat voor het werkelijke percentage van de populatie dat een antwoord kiest dat binnen het betrouwbaarheidsinterval ligt.

Betrouwbaarheidsinterval: *‘Gebied van waarden waarbinnen de werkelijke waarde in de populatie met een zekere graad van waarschijnlijkheid(betrouwbaarheidsniveau) ligt.’* Het betrouwbaarheidsinterval wordt bij de resultaten van de steekproef opgeteld/afgetrokken waardoor een bandbreedte ontstaat, waarbinnen betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan.

Terugverdientijd: *‘de periode die nodig is om de uitgaven gelijk te krijgen aan de inkomsten’.*

Bijlagen

Bijlage 1: Afbakening

In de formulering van de doelstelling van het onderzoek krijgt de afbakening van het onderzoek gestalte (Verschuren & Doorewaard, 2000). Om tot een onderzoek te komen dat binnen de gestelde vijf maanden uitgevoerd kan worden en tot gedegen resultaten leidt, is het noodzakelijk om het onderzoek goed in te kaderen. Deze bijlage beschrijft deze inkadering van het onderzoek.

Type wijk

Op moment dat heel Meerstad wordt ontwikkeld zonder aansluiting op het aardgasnet, dan heeft dit tot gevolg dat de woningen enkel een aansluiting krijgen op het elektrische netwerk ten behoeve van de energievoorziening. In dit onderzoek wordt Meerstad daarom gezien als een 'all electric' project. Om die reden worden enkel die energetische systemen meegenomen welke elektrische energie verbruiken, besparen of opwekken.

Typen woningen

Project Meerstad is nog in het begin van het planproces waarbij nog weinig bekend is over de ontwerpen van woningen die in de toekomst worden gebouwd. Het is echter al wel belangrijk na te denken over de invulling van de benodigde energetische systemen, de daarbij horende kosten en de prestatie van deze systemen op het gebied van energieverbruik. Om tevens in een vroeg stadium gefundeerde keuzes te kunnen maken, kunnen diverse energiesystemen worden doorgerekend met behulp van de SenterNovem referentiewoningen. SenterNovem onderscheidt zes verschillende woningtypen welke het overgrote deel van de woningmarkt vertegenwoordigen (SenterNovem, 2006):

- tussenwoning
- hoekwoning
- twee-onder-één-kap woning
- vrijstaande woning
- galerijcomplex
- appartementencomplex

Omdat vooralsnog enkel fase 1 wordt ontwikkeld zonder aansluiting op het aardgasnet, zal voor dit onderzoek worden gekeken welke woningtypen in deelplan I de overhand hebben. In Deelplan I worden vijf typen woningen gebouwd te weten rijtjeswoningen (17%), twee-onder-één-kap woningen (45%), vrijstaande woningen (25%), sociale woningbouw woningen (10%) en waterwoningen (3%) (Meerstad, 2008). Uit deze cijfers is op te maken dat de rijtjeswoningen, de twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen gezamenlijk goed zijn voor 87% van de te bouwen woningen in deelplan I. Om deze reden zullen deze drie typen woningen in het onderzoek worden gebruikt. Om toch zonder gedetailleerde ontwerpen van woningen berekeningen te kunnen uitvoeren, worden de gegevens van de referentiewoningen van SenterNovem van deze drie typen woningen gebruikt. De voor dit onderzoek belangrijke gegevens van deze referentiewoningen zijn weergegeven in Tabel 30.

Referentiewoningen	Rijtjeswoning	Twee-onder-één-kap woning	Vrijstaande woning
EPC	0,78	0,78	0,80
Ventilatiesysteem	Zelf ger. Kleppen, mech afvoer	HR-WTW	HR-WTW
Warmteopwekking	HR107	HR107	HR107
Warmteafgiftesysteem	Radiatoren	Radiatoren	Radiatoren
Tapwaterverwarming	Combi-ketel	Combi-ketel	Combi-ketel
Energieverbruikskosten ¹	€ 619	€ 727	€ 970
Totale investeringskosten ²	€ 8.000	€ 12.250	€ 13.250
CO2 uitstoot [kg/jaar]	1877	2202	2943
Totaal gasverbruik [m3]	866	955	1308
Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	609	905	1113

¹) Variabele kosten per jaar (alleen verbruik) van het gasverbruik en elektraverbruik t.b.v. verwarmen, koelen, ventileren en warm tapwater (prijsniveau consumententarief 1/7/2006).

²) Totale investeringskosten incl. BTW voor het installatiedeel.

Tabel 30: Gegevens van de referentiewoningen van SenterNovem (2006)

Type bouw

In de praktijk en in het softwareprogramma EPW v2.1 (NEN 5129) worden voornamelijk twee bouwtypen onderscheiden, te weten de houtskeletbouw en de conventionele bouw. Het onderzoek richt zich op de conventionele bouw, waarbij woningen worden gerealiseerd met veel bouwmassa, wat ten gunste is voor de energetische systemen als de warmtepomp in combinatie met lage temperatuur verwarming (LTV).

In Meerstad ligt met 10.000 woningen de nadruk op de woningbouw. Ook zal er de nodige utiliteitsbouw worden gerealiseerd, maar dit zal pas vanaf 2025 op grote schaal worden ontwikkeld (Meerstad, 2008). Om deze redenen wordt in het onderzoek enkel gekeken naar de woningbouw en wordt de utiliteitsbouw buiten beschouwing gelaten.

Energie Prestatie Coëfficiënt

De Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) is een index die de energetische efficiëntie van een nieuwbouwwoning aangeeft. De EPC wordt bepaald door berekeningen waarbij voor de woningbouw de NEN-norm 5129 wordt gehanteerd. In Nederland geldt voor de woningbouw een EPC van 0,8 welke tevens is opgenomen in het Bouwbesluit.

De EPC drukt de energetische prestatie van een woning uit. Hierbij wordt enkel gekeken naar het gebouwgebonden energiegebruik, wat wordt gezien als de energie die nodig is voor het verwarmen of koelen van het binnenklimaat, het warm tapwater en de verlichting. Koken, wassen, de koelkast en andere huishoudelijke apparatuur worden in deze berekening niet meegenomen.

Een belangrijk principe van de EPC is dat, ongeacht het type en grootte van de woning, soortgelijke maatregelen tot ongeveer dezelfde prestatie leiden. Een grote woning mag daardoor meer verbruiken om aan dezelfde EPC te komen als een kleinere woning welke minder mag gebruiken (SenterNovem, 2009).

Met enkel een goed isolatiepakket en een goede ketel of een natuurlijk ventilatiesysteem is een EPC van 0,8 al te behalen (Bouwwereld.nl, 2008; Spijker & Gaast, 2009). Er zijn daarnaast verschillende andere maatregelen die kunnen worden ingezet om te voldoen aan de EPC-eis van 0,8. Hierbij is onder andere te denken aan (Itho, Onbekend):

- warmteterugwinning uit ventilatielucht;
- warmteterugwinning uit douchewater;
- groter raamoppervlak op het zuiden;
- buffering door onverwarmde ruimten aan buitenzijde compacter te bouwen;
- hoog rendement verwarming en hoog rendement warm tapwaterbereiding;
- bijdrage van zonne-energiesysteem;
- vermindering energiegebruik ventilatoren door toepassen van bijvoorbeeld gelijkstroommotoren;
- luchtdichtheid van het gebouw.

In het Energieakkoord heeft het Samenwerkingsverband Noord-Nederland²² besloten tot een versnelde aanscherping van de EPC²³ voor nieuwbouwwoningen door deze medio 2009 te verlagen naar 0,5 en in 2011 naar 0,3 (Libéma Exhibition B.V., 2009; Samenwerkingsverband Noord-Nederland, 2007). De eerste woningen in Meerstad zullen vanaf begin 2010 in de verkoop gaan en het merendeel van de woningen in Meerstad zal na 2011 gebouwd worden. Ten opzichte van de huidige EPC-richtlijnen van 0,8, is een EPC van 0,5 al een behoorlijke stap in de goede richting en daarom is er gekozen om in dit onderzoek een EPC van 0,5 aan te houden. Doordat in het overzicht van energetische systemen echter combinaties worden doorgerekend die 0,5 of lager scoren op de EPC, zal het voor de projectorganisatie mogelijk zijn om ook combinaties in te zien die een EPC van rond de 0,3 scoren.

EPC-berekeningen

In het Energieakkoord is naast de EPC van 0,5 ook afgesproken dat in de noordelijke provincies getest gaat worden met de Hybride-EPC, een aanvulling op de huidige EPC waar onder andere de schil van de woning een prominentere rol gaat spelen in de bepaling van de EPC. Met behulp van de Hybride-EPC kan door een kleinere investering in goede isolatie van de schil²⁴, in plaats van de grotere investering in energetische systemen, eenvoudig de gestelde eis van 0,5 worden gehaald, zonder enige vormen van energetisch efficiënte systemen, welke gebruik maken van vernieuwbare bronnen, toe te passen in de woning. Dit zou betekenen dat met minder middelen aan dezelfde wet- en regelgeving kan worden voldaan.

De implementatie van de Hybride-EPC laat echter nog even op zich wachten. Momenteel is deze rekenmethode nog in ontwikkeling door DHV en zal volgens de huidige planning in het voorjaar van 2010 in gebruik worden genomen (Danel, 2009). Om deze reden is ervoor gekozen om met de

²²) Samenwerkingsverband Noord-Nederland bestaat uit de Ministeries van Economische Zaken en het VROM en de provincies, Groningen, Drenthe, Friesland en Noord-Holland.

²³) Normaal gesproken is een aanscherping van een eis voor een deel van Nederland niet mogelijk. In de Woningwet is echter een mogelijkheid opgenomen om te experimenteren. Door een algemene maatregel van bestuur op te stellen, waarin Noord-Nederland wordt aangewezen als gebied waarin andere regels mogen gelden dan het Bouwbesluit, is het mogelijk om voor Noord-Nederland toch een aanscherping in de EPC mogelijk te maken.

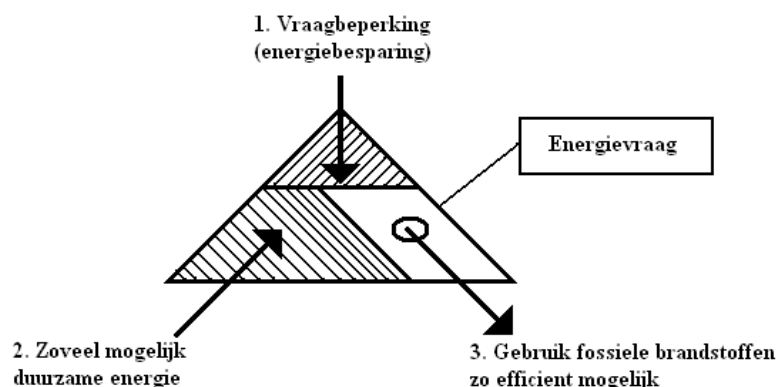
²⁴) De isolatie van de schil moet hierbij een minimale Rc-waarde hebben van 5 m²K/W.

huidige rekenmethodiek voor de EPC te rekenen, zoals deze is opgenomen in de EPW-software van de NEN, en de Hybride-EPC voor dit onderzoek te laten voor wat het is.

Trias Energetica

In het kader van duurzaamheid staat de Trias Energetica aan de basis. Trias Energetica kan worden gezien als een drie stappen model om tot een zo duurzaam mogelijke energievoorziening te komen (Figuur 11). Deze drie stappen zijn:

1. Beperk de energievraag door het toepassen van vraagbeperkende maatregelen;
2. Gebruik zoveel mogelijk duurzame energiebronnen om de energie die nodig is op te wekken;
3. Zet efficiënte technieken in om het resterende energieverbruik op te wekken.



Figuur 11: Trias Energetica (SenterNovem, 2009).

Zowel de vraagbeperkende maatregelen, als de duurzame technieken zijn energiebesparende maatregelen die zijn onder te verdelen in (SenterNovem, 2009):

- bouwkundige maatregelen, zoals een hogere thermische isolatiewaarde ($R_c \geq 3,0 \text{ m}^2$ voor gevels en $R_c \geq 4,0 \text{ m}^2$ voor daken) en HR++ glas;
- ontwerpmaatregelen, zoals de compactheid, zonering van ruimten, zongerichtheid, compartimentering van de woning en dusdanig ontwerpen dat met zo kort mogelijke leidinglengtes kan worden gewerkt;
- installatietechnische maatregelen, zoals mechanische ventilatie, warmtepompen, zonneboilers, zonnecollectoren, windmolens, bio-energie, etc.;
- energie-efficiënte apparatuur en gedrag.

De bouwkundige maatregelen worden al veelvuldig toegepast doordat deze grotendeels zijn vastgelegd in richtlijnen als het Bouwbesluit, ontwerpmaatregelen liggen voornamelijk bij de ontwerpende partijen en energie-efficiënt gedrag is enkel te stimuleren en te sturen, maar lastig expliciet te maken doordat ieder mens zich anders gedraagt en anders reageert. Voor het onderzoek wordt daarom enkel gekeken naar installatietechnische maatregelen en in het bijzonder naar de energetische systemen.

Om tot een gedegen energetisch systeem te komen is het noodzakelijk dat aan de eerste stap van de Trias Energetica wordt voldaan (Noordman, 2009). Hierbij is een gedegen isolatiepakket en ontwerp van de woning een essentieel aspect wat als basis moet dienen voor het energetisch systeem wil het

optimaal renderen. Dit uitgangspunt, voldoen aan de eerste stap van de Trias Energetica, dient daarom worden meegenomen in het onderzoek.

Bijlage 2: Gesprekken met experts:

Gesproken experts

Martijn Smit & Margo Meeuwissen, The Three Engineers, Deventer

Wytze van der Gaast & Eise Spijker, Joint Implementation Network, Groningen

Dries Noordman, Itho BV, Schiedam

Fons Simons, Daikin Airconditioning Netherlands BV, Apeldoorn

Andries Reitsema, Remon BV, Marum

Aaldert de Vrieze & Peter van Bergen, InVra plus b.v., Haren (GN)

Hans Bennink, Power, Lighting & More, Almelo

Gehoorde experts tijdens een congres behorend bij de beurs 'Energie 2009 in Bouw en Vastgoed'

Henk van Hierden, Informatiepunt Duurzaam Bouwen, Groningen

John Braakman, ZON energie, Obdam

Ger Kempen, Essent Energiediensten

Pieter Noorman, Rabobank Groep

Addy Schuurmans, Intechno Ingenieursburo

Kees Jan Hoogelander, SenterNovem

Harm Valk, Adviesburo Nieman

Bijlage 3: Energie prestaties energetische systemen

In deze bijlage zijn de gegevens van de afzonderlijke energetische systemen per type woning weergegeven. In deze tabellen zijn tevens de gegevens ingevoegd welke uit de Toolkit Duurzame Woningbouw zijn gedestilleerd. Deze gegevens zijn weergegeven in de kolommen energieverbruikskosten, meerkosten ten opzichte van referentie, totale investeringskosten, woninggebonden investeringskosten, collectieve investeringskosten, totaal gasverbruik en totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik. De EPC-verschillen ten opzichte van de referentiewoningen en de CO₂-uitstooten zijn berekend met behulp van de EPW-software. De gegevens in de overige kolommen; reductie in energieverbruikskosten, CO₂-uitstoot reductie, toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik, extra hypotheeklasten en de subsidie, zijn berekend met behulp van de overige gegevens uit de tabel of met behulp van de in de toelichting genoemde bronnen.

Rijtjeshuis

Concepten	Vershil EPC t.o.v. referentie	CO2 uitvoerreductie t.o.v. referentie zonder koeling	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Reductie in energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] - incl. BTW en opslag	Totale investeringskosten [€/woning] - incl.BTW en opslag	Woninggebonden investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	Collectieve investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	CO2-uitstoot [kg/jaar]	CO2-uitstoot reductie tov referentie met koeling	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh] t.o.v. referentie	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
Referentiewoning (EPC 0,78)	0,00	0%	€ 619	€ 0	€ 0	€ 8.000	€ 8.000	€ 0	1877	6%	866	609	0	€ 0	
HR-WTW	-0,09	14%	€ 538	€ 81	€ 3.250	€ 11.250	€ 11.250	€ 0	1621	20%	0	733	124	€ 130	
Combi WP (gr.w) ¹	-0,19	9%	€ 593	€ 26	€ 13.250	€ 21.250	€ 17.750	€ 3.500	1702	15%	0	1821	1212	€ 530	
Combi WP (bodem) ¹	-0,14	1%	€ 650	-€ 31	€ 12.250	€ 20.250	€ 20.250	€ 0	1863	7%	0	2106	1497	€ 490	
WP (gr.w)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,24	18%	€ 536	€ 83	€ 22.250	€ 30.250	€ 30.250	€ 0	1542	24%	0	1537	928	€ 890	
WP (bodem)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,21	12%	€ 575	€ 44	€ 21.000	€ 29.000	€ 29.000	€ 0	1652	18%	0	1733	1124	€ 840	
Nat. Toev, mech afv, vraag gest	0,02	15%	€ 527	€ 92	€ 2.250	€ 10.250	€ 10.250	€ 0	1589	21%	0	678	69	€ 90	
Klimaatradiator	-0,11	23%	€ 482	€ 212	€ 7.750	€ 15.750	€ 15.750	€ 0	1447	29%	0	655	46	€ 310	
Zonneboiler	-0,08	10%	€ 562	€ 57	€ 3.500	€ 11.500	€ 11.500	€ 0	1698	16%	0	609	0	€ 140	
Douche warmteterugwinning	-0,08	14%	€ 524	€ 95	€ 750	€ 8.750	€ 8.750	€ 0	1658	18%	0	609	0	€ 30	
Zonnecellen ⁴	-0,13	25%	€ 427	€ 192	€ 1.918	€ 9.918	€ 9.918	€ 0	1414	31%	0	0	-609	€ 77	€320

¹) Benodigde capaciteit warmtepomp rijtjeshuis 3 kW thermisch vermogen voor verwarmen en (aannee 3x3kW=)9 kW voor tapwater => 12kW

²) Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % à 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³) Subsidie PV: (SDE) => €0,526/kWh (SenterNovem, 2009)

⁴) Zonnepanelen voorzien in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik

Twee-onder-één-kap woning

Concepten	Verschil EPC t.o.v. referentie	CO2 uitvoerreductie t.o.v. referentie zonder koeling	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Reductie in energieverbruikskosten (€) -incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] -incl. BTW en opslag	Totale investeringskosten [€/woning] - incl.BTW en opslag	Woninggebonden investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	Collectieve investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	CO2-uitstoot [kg/jaar]	CO2-uitstoot reductie tov referentie met koeling	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh] t.o.v. referentie	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
Referentiewoning (EPC 0,78)	0,00	0%	€ 727	€ 0	€ 0	€ 12.250	€ 12.250	€ 0	2202	8%	955	905	0	€ 0	
Combi WP (gr.w) ¹	-0,25	19%	€ 637	€ 90	€ 15.000	€ 27.250	€ 23.750	€ 3.500	1782	27%	0	3148	2243	€ 600	
Combi WP (bodem) ¹	-0,20	10%	€ 703	€ 24	€ 14.500	€ 26.750	€ 26.750	€ 0	1987	18%	0	3476	2571	€ 580	
Combi WP (heipaal/bodem) ¹	-0,20	11%	€ 703	€ 24	€ 7.750	€ 20.000	€ 20.000	€ 0	1967	19%	0	3476	2571	€ 310	
WP (gr.w)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,35	27%	€ 586	€ 141	€ 20.750	€ 33.000	€ 33.000	€ 0	1618	35%	0	2320	1415	€ 830	
WP (bodem)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,31	19%	€ 644	€ 83	€ 20.750	€ 33.000	€ 33.000	€ 0	1781	27%	0	2606	1701	€ 830	
Nat. Toev, mech afv, vraag gest	0,04	0%	€ 721	€ 6	€ 2.750	€ 15.000	€ 15.000	€ 0	2205	8%	0	545	-360	€ 110	
Klimaatradiator	-0,04	2%	€ 651	€ 76	€ 5.250	€ 17.500	€ 17.500	€ 0	2149	10%	0	712	-193	€ 210	
Zonneboiler	-0,07	13%	€ 628	€ 99	€ 3.250	€ 15.500	€ 15.500	€ 0	1905	21%	0	414	-491	€ 130	
Douche warmteterugwinning	-0,07	11%	€ 649	€ 78	€ 750	€ 13.000	€ 13.000	€ 0	1964	19%	0	905	0	€ 30	
Zonnecellen ⁴	-0,11	23%	€ 442	€ 285	€ 2.851	€ 15.101	€ 15.101	€ 0	1687	31%	0	0	-905	€ 114	€ 476

¹) Benodigde capaciteit 2-onder-1-kap 5 kW thermisch en (aanneem 3x5kW=)15 kW voor tapwater => 20kW

²) Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % à 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³) Subsidie PV: (SDE) => €0,526/kWh (SenterNovem, 2009)

⁴) Zonnepanelen voorzien in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik

Vrijstaande woning

Concepten	Verschil EPC t.o.v. referentie	CO2 uitvoerreductie t.o.v. referentie zonder koeling	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Reductie in energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] - incl. BTW en opslag	Totale investeringskosten [€/woning] - incl.BTW en opslag	Woninggebonden investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	Collectieve investeringskosten [€/woning] - incl. BTW en opslag	CO2-uitstoot [kg/jaar]	CO2-uitstoot reductie tov referentie met koeling	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh] t.o.v. referentie	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
Referentiewoning (EPC 0,80)	0,00	0%	€ 970	€ 0	€ 0	€ 13.250	€ 13.250	€ 0	2943	8%	955	1113	0	€ 0	
Combi WP (gr.w) ¹	-0,25	19%	€ 837	€ 133	€ 16.250	€ 29.500	€ 20.250	€ 9.250	2381	27%	0	4138	3025	€ 650	
Combi WP (bodem) ¹	-0,20	11%	€ 930	€ 40	€ 15.500	€ 28.750	€ 28.750	€ 0	2629	19%	0	4595	3482	€ 620	
WP (gr.w)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,35	26%	€ 792	€ 178	€ 23.750	€ 37.000	€ 37.000	€ 0	2164	34%	0	3297	2184	€ 950	
WP (bodem)(warmteopwekking) & Wpboiler (vent.lucht)(tapwaterverwarming) ¹	-0,31	19%	€ 880	€ 90	€ 22.750	€ 36.000	€ 36.000	€ 0	2381	27%	0	3733	2620	€ 910	
Nat. Toev, mech afv, vraag gest	0,04	0%	€ 981	-€ 11	€ 3.250	€ 16.500	€ 16.500	€ 0	2946	8%	0	670	-443	€ 130	
Klimaatradiator	-0,04	1%	€ 865	€ 105	€ 6.250	€ 19.500	€ 19.500	€ 0	2899	9%	0	875	-238	€ 250	
Zonneboiler	-0,07	13%	€ 848	€ 122	€ 3.250	€ 16.500	€ 16.500	€ 0	2572	21%	0	509	-604	€ 130	
Douche warmteterugwinning	-0,05	10%	€ 874	€ 96	€ 750	€ 14.000	€ 14.000	€ 0	2644	18%	0	1113	0	€ 30	
Zonnecellen ⁴	-0,11	10%	€ 619	€ 351	€ 3.506	€ 16.756	€ 16.756	€ 0	2324	29%	0	0	-1113	€ 140	€ 585

¹) Benodigde capaciteit vrijstaande woning 7 kW thermisch en (aanname 3x7kW=)21 kW voor tapwater => 28kW

²) Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % à 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³) Subsidie PV: (SDE) => €0,526/kWh (SenterNovem, 2009)

⁴) Zonnepanelen voorzien in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik

Bijlage 4: Energieconcepten

In deze bijlage zijn de gegevens van de combinaties van energetische systemen, uitgedrukt als energieconcepten, per type woning weergegeven. In deze tabellen zijn tevens de gegevens ingevoegd welke uit de Toolkit Duurzame Woningbouw zijn gedestilleerd. Deze gegevens zijn weergegeven in de kolommen energieverbruikskosten, meerkosten ten opzichte van referentie, totale investeringskosten, woninggebonden investeringskosten, collectieve investeringskosten, totaal gasverbruik en totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik. De EPC-verschillen ten opzichte van de referentiewoningen en de CO₂-uitstoten zijn berekend met behulp van de EPW-software. De gegevens in de overige kolommen; reductie in energieverbruikskosten, CO₂-uitstoot reductie, toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik, extra hypotheeklasten en de subsidie, zijn berekend met behulp van de overige gegevens uit de tabel of met behulp van de in de toelichting genoemde bronnen.

Rijteswoning

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	21	22	23	24	25
Concepten	EPC volgens NEN5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] incl. BTW en opslag	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Aanschafkosten PV ¹	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
ref.	0,80	Zelf.reg.kleppen,mech.afvoer	HR107	Radiatoren	Combi-ketel					dwtw		€ 619	€ 0	866	609		€ 0	€ 0
	0,71	HR-WTW	HR107	Vloerverw.	Combi-ketel							€ 538	€ 3.250	682	733		€ 130	€ 0
	0,52	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 512	€ 16.500	0	2554		€ 660	€ 5.500
	0,45	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 425	€ 20.000	0	2119		€ 800	€ 5.862
	0,46	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 428	€ 17.250	0	2137		€ 690	€ 5.500
	0,41	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 367	€ 20.500	0	1828		€ 820	€ 5.862
	0,43	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 32.545	0	0	€ 8.045	€ 1.302	€ 6.843
	0,36	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 34.675	0	0	€ 6.675	€ 1.387	€ 6.977
	0,37	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 31.982	0	0	€ 6.732	€ 1.279	€ 6.624
	0,32	HR-WTW	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 34.258	0	0	€ 5.758	€ 1.370	€ 6.824
	0,57	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling					€ 569	€ 15.500	0	2839		€ 620	€ 5.500
	0,49	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 470	€ 18.750	0	2346		€ 750	€ 5.862
	0,49	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 474	€ 16.250	0	2366		€ 650	€ 5.500
	0,44	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 404	€ 19.500	0	2016		€ 780	€ 5.862
	0,48	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 24.443	0	0	€ 8.943	€ 978	€ 6.993
	0,40	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 26.140	0	0	€ 7.390	€ 1.046	€ 7.096
	0,40	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 23.703	0	0	€ 7.453	€ 948	€ 6.745
	0,35	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 25.850	0	0	€ 6.350	€ 1.034	€ 6.922
	0,52	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 501	€ 17.000	0	2499		€ 680	€ 5.500
	0,45	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 414	€ 20.250	0	2064		€ 810	€ 5.862
	0,45	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 417	€ 17.500	0	2081		€ 700	€ 5.500
	0,40	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 355	€ 21.000	0	1772		€ 840	€ 5.862

	0,43	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 24.872	0	0	€ 7.872	€ 995	€ 6.814
	0,36	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 26.752	0	0	€ 6.502	€ 1.070	€ 6.948
	0,36	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 24.055	0	0	€ 6.555	€ 962	€ 6.595
	0,31	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w)	Vloerverw.	Combi-WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 26.582	0	0	€ 5.582	€ 1.063	€ 6.794
	0,57	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling					€ 568	€ 16.000	0	2834		€ 640	€ 5.500
	0,49	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 469	€ 19.250	0	2341		€ 770	€ 5.862
	0,50	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 473	€ 16.500	0	2361		€ 660	€ 5.500
	0,44	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 403	€ 20.000	0	2011		€ 800	€ 5.862
	0,48	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 24.927	0	0	€ 8.927	€ 997	€ 6.991
	0,40	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 26.624	0	0	€ 7.374	€ 1.065	€ 7.093
	0,41	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 23.937	0	0	€ 7.437	€ 957	€ 6.742
	0,35	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverw.	Combi-WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 26.335	0	0	€ 6.335	€ 1.053	€ 6.920
	0,47	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling					€ 444	€ 24.500	0	2215		€ 980	€ 5.500
	0,42	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 387	€ 27.750	0	1931		€ 1.110	€ 5.862
	0,43	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 389	€ 25.000	0	1942		€ 1.000	€ 5.500
	0,38	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 349	€ 28.250	0	1740		€ 1.130	€ 5.862
	0,38	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 31.477	0	0	€ 6.977	€ 1.259	€ 6.665
	0,33	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 33.833	0	0	€ 6.083	€ 1.353	€ 6.878
	0,34	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 31.117	0	0	€ 6.117	€ 1.245	€ 6.521
	0,29	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (gr.w)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 33.731	0	0	€ 5.481	€ 1.349	€ 6.777
	0,50	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling					€ 483	€ 23.250	0	2411		€ 930	€ 5.500
	0,46	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 426	€ 26.750	0	2126		€ 1.070	€ 5.862
	0,46	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 429	€ 24.000	0	2137		€ 960	€ 5.500
	0,43	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 388	€ 27.250	0	1936		€ 1.090	€ 5.862
	0,41	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 30.845	0	0	€ 7.595	€ 1.234	€ 6.768
	0,37	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 33.447	0	0	€ 6.697	€ 1.338	€ 6.980
	0,37	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 30.732	0	0	€ 6.732	€ 1.229	€ 6.624
	0,34	Nat. toev, mech. afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverw.	WPboiler (vent.lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 33.348	0	0	€ 6.098	€ 1.334	€ 6.880
	0,51	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP							€ 448	€ 19.750	0	2233		€ 790	€ 5.500
	0,44	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB				€ 361	€ 23.000	0	1799		€ 920	€ 5.862
	0,44	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP					dwtw		€ 364	€ 20.250	0	1816		€ 810	€ 5.500
	0,39	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB		dwtw		€ 302	€ 23.500	0	1507		€ 940	€ 5.862
	0,55	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP				ZW			€ 448	€ 20.500	0	2233		€ 820	€ 5.500
	0,48	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB	ZW			€ 361	€ 24.000	0	1799		€ 960	€ 5.862
	0,49	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP				ZW	dwtw		€ 364	€ 21.250	0	1816		€ 850	€ 5.500
	0,44	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Radiatoren			ZB	ZW	dwtw		€ 302	€ 24.500	0	1507		€ 980	€ 5.862
	0,42	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Radiatoren						PV		€ 26.784	0	0	€ 7.034	€ 1.071	€ 6.675
	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB			PV		€ 28.667	0	0	€ 5.667	€ 1.147	€ 6.808
	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP					dwtw	PV		€ 25.970	0	0	€ 5.720	€ 1.039	€ 6.455
	0,30	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB		dwtw	PV		€ 28.247	0	0	€ 4.747	€ 1.130	€ 6.655
	0,46	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP				ZW		PV		€ 27.534	0	0	€ 7.034	€ 1.101	€ 6.675
	0,39	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP			ZB	ZW		PV		€ 29.667	0	0	€ 5.667	€ 1.187	€ 6.808

	0,40	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP				ZW	dwtw	PV		€ 26.970	0	0	€ 5.720	€ 1.079	€ 6.455
	0,35	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi-WP				ZB	ZW	dwtw	PV	€ 29.247	0	0	€ 4.747	€ 1.170	€ 6.655

¹⁾ Kosten PV €3,15/kWh (BAM Vastgoed, De Haas & Partners, Cauberg-Huygen & Raadgevende Ingenieurs, 2006).

²⁾ Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % - 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³⁾ Subsidie PV: (SDE) €0,526/kWh

Twée-onde-één-kap woning

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	21	22	23	24	25
Concepten	EPC volgens NEN5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Energieverbruikskosten (€) - incl. BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] incl. BTW en opslag	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Aanschafkosten zonnecellen ¹	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
ref.	0,79	HR-WTW	HR107	Radiatoren	Combi-ketel							€ 727	€ 0	955	905		€ 0	€ 0
	0,54	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 637	€ 15.000	0	3148		€ 600	€ 7.500
	0,48	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 546	€ 18.500	0	2699		€ 740	€ 7.862
	0,49	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 566	€ 15.750	0	2795		€ 630	€ 7.500
	0,45	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 496	€ 19.000	0	2451		€ 760	€ 7.862
	0,44	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 24.916	0	0	€ 9.916	€ 997	€ 9.156
	0,38	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 27.002	0	0	€ 8.502	€ 1.080	€ 9.282
	0,39	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 24.554	0	0	€ 8.804	€ 982	€ 8.970
	0,35	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 26.721	0	0	€ 7.721	€ 1.069	€ 9.151
	0,59	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 703	€ 14.500	0	3476		€ 580	€ 7.500
	0,52	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 604	€ 18.250	0	2985		€ 730	€ 7.862
	0,53	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 625	€ 15.750	0	3090		€ 630	€ 7.500
	0,48	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 549	€ 19.000	0	2713		€ 760	€ 7.862
	0,49	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 25.449	0	0	€ 10.949	€ 1.018	€ 9.328
	0,42	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 27.653	0	0	€ 9.403	€ 1.106	€ 9.432
	0,43	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 25.484	0	0	€ 9.734	€ 1.019	€ 9.125
	0,38	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 27.546	0	0	€ 8.546	€ 1.102	€ 9.289
	0,83	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	HR107	Vloerverwarming	Combi-ketel							€ 721	€ 750	1072	545		€ 30	
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 608	€ 15.250	0	3007		€ 610	€ 7.500
	0,47	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 518	€ 18.500	0	2558		€ 740	€ 7.862
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 537	€ 15.750	0	2654		€ 630	€ 7.500
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 467	€ 19.250	0	2309		€ 770	€ 7.862

	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 36.972	0	0	€ 9.472	€ 1.479	€ 9.082
	0,37	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 38.808	0	0	€ 8.058	€ 1.552	€ 9.208
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 36.360	0	0	€ 8.360	€ 1.454	€ 8.896
	0,34	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 38.773	0	0	€ 7.273	€ 1.551	€ 9.077
	0,59	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 707	€ 15.000	0	3494		€ 600	€ 7.500
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 608	€ 18.500	0	3003		€ 740	€ 7.862
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 629	€ 15.750	0	3108		€ 630	€ 7.500
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 553	€ 19.000	0	2731		€ 760	€ 7.862
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 26.006	0	0	€ 11.006	€ 1.040	€ 9.338
	0,42	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 27.959	0	0	€ 9.459	€ 1.118	€ 9.442
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 25.540	0	0	€ 9.790	€ 1.022	€ 9.135
	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 27.603	0	0	€ 8.603	€ 1.104	€ 9.299
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling					€ 580	€ 21.500	0	2865		€ 860	€ 7.500
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 521	€ 25.000	0	2574		€ 1.000	€ 7.862
	0,45	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 533	€ 22.250	0	2636		€ 890	€ 7.500
	0,42	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 488	€ 25.500	0	2413		€ 1.020	€ 7.862
	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 30.525	0	0	€ 9.025	€ 1.221	€ 9.007
	0,34	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 33.108	0	0	€ 8.108	€ 1.324	€ 9.216
	0,35	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 30.553	0	0	€ 8.303	€ 1.222	€ 8.887
	0,32	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 33.101	0	0	€ 7.601	€ 1.324	€ 9.131
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling					€ 638	€ 21.500	0	3151		€ 860	€ 7.500
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 579	€ 24.750	0	2860		€ 990	€ 7.862
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 591	€ 22.000	0	2922		€ 880	€ 7.500
	0,46	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 546	€ 25.500	0	2699		€ 1.020	€ 7.862
	0,42	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 31.426	0	0	€ 9.926	€ 1.257	€ 9.157
	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 33.759	0	0	€ 9.009	€ 1.350	€ 9.366
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 31.204	0	0	€ 9.204	€ 1.248	€ 9.037
	0,36	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 34.002	0	0	€ 8.502	€ 1.360	€ 9.282
	0,64	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP							€ 627	€ 18.000	0	3099		€ 720	€ 7.500
	0,58	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB				€ 528	€ 21.250	0	2608		€ 850	€ 7.862
	0,59	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP					dwtw		€ 549	€ 18.750	0	2713		€ 750	€ 7.500
	0,54	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB		dwtw		€ 473	€ 22.000	0	2336		€ 880	€ 7.862
	0,62	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW			€ 627	€ 19.000	0	3099		€ 760	€ 7.500
	0,55	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW			€ 528	€ 22.500	0	2608		€ 900	€ 7.862
	0,57	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW	dwtw		€ 549	€ 19.750	0	2713		€ 790	€ 7.500
	0,52	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW	dwtw		€ 473	€ 23.000	0	2336		€ 920	€ 7.862
	0,54	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP						PV	€ 0	€ 27.762	0	0	€ 9.762	€ 1.110	€ 9.130
	0,48	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB			PV	€ 0	€ 29.465	0	0	€ 8.215	€ 1.179	€ 9.234
	0,49	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP					dwtw	PV	€ 0	€ 27.296	0	0	€ 8.546	€ 1.092	€ 8.927
	0,44	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 29.358	0	0	€ 7.358	€ 1.174	€ 9.091
	0,52	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW		PV	€ 0	€ 28.762	0	0	€ 9.762	€ 1.150	€ 9.130
	0,45	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW		PV	€ 0	€ 30.715	0	0	€ 8.215	€ 1.229	€ 9.234

	0,47	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW	dwtw	PV	€ 0	€ 28.296	0	0	€ 8.546	€ 1.132	€ 8.927
	0,42	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW	dwtw	PV	€ 0	€ 30.358	0	0	€ 7.358	€ 1.214	€ 9.091
	0,59	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA					€ 703	€ 7.750	0	3476		€ 310	€ 7.500
	0,52	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB				€ 604	€ 11.000	0	2985		€ 440	€ 7.862
	0,53	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA			dwtw		€ 625	€ 8.500	0	3090		€ 340	€ 7.500
	0,48	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB		dwtw		€ 549	€ 11.750	0	2713		€ 470	€ 7.862
	0,49	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA				PV	€ 0	€ 18.699	0	0	€ 10.949	€ 748	€ 9.328
	0,42	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB			PV	€ 0	€ 20.403	0	0	€ 9.403	€ 816	€ 9.432
	0,43	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA			dwtw	PV	€ 0	€ 18.234	0	0	€ 9.734	€ 729	€ 9.125
	0,38	HR-WTW	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 20.296	0	0	€ 8.546	€ 812	€ 9.289
	0,59	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA					€ 707	€ 8.000	0	3494		€ 320	€ 7.500
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB				€ 608	€ 11.250	0	3003		€ 450	€ 7.862
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA			dwtw		€ 629	€ 8.500	0	3108		€ 340	€ 7.500
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB		dwtw		€ 553	€ 11.750	0	2731		€ 470	€ 7.862
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA				PV	€ 0	€ 19.006	0	0	€ 11.006	€ 760	€ 9.338
	0,42	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB			PV	€ 0	€ 20.709	0	0	€ 9.459	€ 828	€ 9.442
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA			dwtw	PV	€ 0	€ 18.290	0	0	€ 9.790	€ 732	€ 9.135
	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (heipaal/bodem)	BKA	Combi WP	Bodem	BKA	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 20.353	0	0	€ 8.603	€ 814	€ 9.299

¹⁾ Kosten PV €3,15/kWh (BAM Vastgoed, De Haas & Partners, Cauberg-Huygen & Raadgevende Ingenieurs, 2006).

²⁾ Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % = 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³⁾ Subsidie PV: (SDE) €0,526/kWh

Vrijstaande woning

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	21	22	23	24	25
Concepten	EPC volgens NEN5129	Ventilatiesysteem	Warmteopwekking	Warmte-afgiftesysteem	Tapwaterverwarming	Koude-opwekking	Koude-afgiftesysteem	Zonneboiler	Zonwering	Douche wtw	Zonnecellen (PV)	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] incl. BTW en opslag	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Aanschafkosten zonnecellen ¹	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie ³
ref.	0,79	HR-WTW	HR107	Radiatoren	Combi-ketel							€ 970	€ 0	1308	1113		€ 0	0
	0,54	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 837	€ 16.250	0	4138		€ 650	€ 9.575
	0,48	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 725	€ 19.750	0	3586		€ 790	€ 452
	0,49	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 749	€ 17.000	0	3704		€ 680	€ 9.575
	0,45	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 664	€ 20.250	0	3280		€ 810	€ 452
	0,45	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 29.285	0	0	€ 13.035	€ 1.171	€ 11.752

	0,39	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 31.046	0	0	€ 11.296	€ 1.242	€ 2.338
	0,40	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 28.668	0	0	€ 11.668	€ 1.147	€ 11.523
	0,36	HR-WTW	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 30.582	0	0	€ 10.332	€ 1.223	€ 2.177
	0,59	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 930	€ 15.500	0	4595		€ 620	€ 9.575
	0,52	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 807	€ 18.750	0	3991		€ 750	€ 452
	0,53	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 834	€ 16.000	0	4120		€ 640	€ 9.575
	0,48	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 740	€ 19.250	0	3656		€ 770	€ 452
	0,50	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 29.974	0	0	€ 14.474	€ 1.199	€ 11.992
	0,43	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 31.322	0	0	€ 12.572	€ 1.253	€ 2.551
	0,44	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 28.978	0	0	€ 12.978	€ 1.159	€ 11.742
	0,39	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 30.766	0	0	€ 11.516	€ 1.231	€ 2.375
	0,83	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	HR107	Vloerverwarming	Combi-ketel							€ 981	€ 750	1485	670		€ 30	
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 815	€ 16.250	0	4028		€ 650	€ 9.575
	0,47	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 703	€ 19.750	0	3476		€ 790	€ 452
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 727	€ 17.000	0	3594		€ 680	€ 9.575
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 641	€ 20.250	0	3170		€ 810	€ 452
	0,45	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 28.938	0	0	€ 12.688	€ 1.158	€ 11.694
	0,38	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 30.699	0	0	€ 10.949	€ 1.228	€ 2.280
	0,40	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 28.321	0	0	€ 11.321	€ 1.133	€ 11.465
	0,35	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 30.236	0	0	€ 9.986	€ 1.209	€ 2.119
	0,59	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling					€ 956	€ 15.500	0	4727		€ 620	€ 9.575
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 834	€ 18.750	0	4124		€ 750	€ 452
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 860	€ 16.000	0	4253		€ 640	€ 9.575
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 767	€ 19.250	0	3789		€ 770	€ 452
	0,50	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 30.390	0	0	€ 14.890	€ 1.216	€ 12.061
	0,43	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 31.741	0	0	€ 12.991	€ 1.270	€ 2.621
	0,45	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 29.397	0	0	€ 13.397	€ 1.176	€ 11.812
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 31.185	0	0	€ 11.935	€ 1.247	€ 2.445
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling					€ 803	€ 22.750	0	3967		€ 910	€ 9.575
	0,44	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB				€ 730	€ 26.000	0	3610		€ 1.040	€ 452
	0,45	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw		€ 746	€ 23.500	0	3686		€ 940	€ 9.575
	0,42	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 690	€ 26.750	0	3411		€ 1.070	€ 452
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 35.246	0	0	€ 12.496	€ 1.410	€ 11.662
	0,35	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 37.372	0	0	€ 11.372	€ 1.495	€ 2.351
	0,36	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 35.111	0	0	€ 11.611	€ 1.404	€ 11.514
	0,33	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (gr.w.)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Grondwater	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 37.495	0	0	€ 10.745	€ 1.500	€ 2.246
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling					€ 891	€ 21.750	0	4403		€ 870	€ 9.575
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 818	€ 25.000	0	4045		€ 1.000	€ 452
	0,49	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 834	€ 22.500	0	4122		€ 900	€ 9.575
	0,46	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 778	€ 25.750	0	3847		€ 1.030	€ 452
	0,43	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 35.619	0	0	€ 13.869	€ 1.425	€ 11.891
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 37.742	0	0	€ 12.742	€ 1.510	€ 2.580

	0,40	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 35.484	0	0	€ 12.984	€ 1.419	€ 11.743
	0,37	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	WP (bodem)	Vloerverwarming	Wpboiler (vent. Lucht)	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 37.868	0	0	€ 12.118	€ 1.515	€ 2.476
	0,64	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP							€ 825	€ 19.000	0	4077		€ 760	€ 9.575
	0,58	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB				€ 703	€ 22.500	0	3474		€ 900	€ 452
	0,59	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP					dwtw		€ 729	€ 19.750	0	3603		€ 790	€ 9.575
	0,54	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB		dwtw		€ 635	€ 23.000	0	3139		€ 920	€ 452
	0,62	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW			€ 825	€ 20.500	0	4077		€ 820	€ 9.575
	0,55	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW			€ 703	€ 23.750	0	3474		€ 950	€ 452
	0,57	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW	dwtw		€ 729	€ 21.000	0	3603		€ 840	€ 9.575
	0,52	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW	dwtw		€ 635	€ 24.500	0	3139		€ 980	€ 452
	0,55	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP						PV	€ 0	€ 31.843	0	0	€ 12.843	€ 1.274	€ 11.720
	0,49	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB			PV	€ 0	€ 33.443	0	0	€ 10.943	€ 1.338	€ 2.279
	0,50	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP					dwtw	PV	€ 0	€ 31.099	0	0	€ 11.349	€ 1.244	€ 11.470
	0,45	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 32.888	0	0	€ 9.888	€ 1.316	€ 2.103
	0,53	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW		PV	€ 0	€ 33.343	0	0	€ 12.843	€ 1.334	€ 11.720
	0,46	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW		PV	€ 0	€ 34.693	0	0	€ 10.943	€ 1.388	€ 2.279
	0,48	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP				ZW	dwtw	PV	€ 0	€ 32.349	0	0	€ 11.349	€ 1.294	€ 11.470
	0,43	Klimaatradiator	Combi WP (bodem)	Radiatoren	Combi WP			ZB	ZW	dwtw	PV	€ 0	€ 34.388	0	0	€ 9.888	€ 1.376	€ 2.103
	0,59	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling					€ 930	€ 15.500	0	4595		€ 620	€ 9.575
	0,52	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 807	€ 18.750	0	3991		€ 750	€ 452
	0,53	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 834	€ 16.000	0	4120		€ 640	€ 9.575
	0,48	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 740	€ 19.250	0	3656		€ 770	€ 452
	0,50	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 29.974	0	0	€ 14.474	€ 1.199	€ 11.992
	0,43	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 31.322	0	0	€ 12.572	€ 1.253	€ 2.551
	0,44	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 28.978	0	0	€ 12.978	€ 1.159	€ 11.742
	0,39	HR-WTW	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 30.766	0	0	€ 11.516	€ 1.231	€ 2.375
	0,59	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling					€ 956	€ 15.500	0	4727		€ 620	€ 9.575
	0,52	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB				€ 834	€ 18.750	0	4124		€ 750	€ 452
	0,54	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw		€ 860	€ 16.000	0	4253		€ 640	€ 9.575
	0,48	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw		€ 767	€ 19.250	0	3789		€ 770	€ 452
	0,50	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling				PV	€ 0	€ 30.390	0	0	€ 14.890	€ 1.216	€ 12.061
	0,43	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB			PV	€ 0	€ 31.741	0	0	€ 12.991	€ 1.270	€ 2.621
	0,45	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling			dwtw	PV	€ 0	€ 29.397	0	0	€ 13.397	€ 1.176	€ 11.812
	0,39	Nat. toev. mech afv, vraag gest.	Combi WP (bodem)	Vloerverwarming	Combi WP	Bodem	Vloerkoeling	ZB		dwtw	PV	€ 0	€ 31.185	0	0	€ 11.935	€ 1.247	€ 2.445

¹⁾ Kosten PV €3,15/kWh (BAM Vastgoed, De Haas & Partners, Cauberg-Huygen & Raadgevende Ingenieurs, 2006).

²⁾ Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % = 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

³⁾ Subsidie PV: (SDE) €0,526/kWh.

'Groene' woningen

Concepten	Verschil EPC t.o.v. referentie	CO2 uitvoerreductie t.o.v. referentie zonder koeling	Energieverbruikskosten (€) - incl.BTW en opslag	Reductie in energieverbruikskosten (€) -incl.BTW en opslag	Meerkosten tov referentie [€/woningwoning] incl. BTW en opslag	Totale investeringskosten [€/woning] - incl.BTW en opslag	Woninggebonden investeringskosten [€/woning] incl. BTW en opslag	Collectieve investeringskosten [€/woning] incl. BTW en opslag	CO2-uitstoot [kg/jaar]	CO2-uitstoot reductie tov referentie met koeling	Totaal gasverbruik [m3]	Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh]	Toename in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik [kWh] t.o.v. referentie	Extra hypotheeklasten [€/jaar] (4,0% rente) ²	Subsidie
-----------	--------------------------------	--	---	--	--	---	--	---	------------------------	--	-------------------------	--	--	--	----------

Rijteswoning

'Groen' huis (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW) EPC= 0,40	-0,40	50%	€ 696		€ 20.000	€ 28.000	€ 28.000	€ 0	939	56%	0	3506	2897	€ 800	€ 5.862
'Groen' huis + (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW, + PV ¹) EPC = 0,0	-0,80	67%		€ 696	€ 31.000	€ 39.000	€ 39.000	€ 0	626	73%	0	0	3506	€ 1.240	€ 7.706 ³

Twee-onder-één-kap woning

'Groen' huis (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW) EPC= 0,40	-0,40	50%	€ 816		€ 22.250	€ 34.500	€ 34.500	€ 0	1101	58%	0	4111	3206	€ 890	€ 7.862
'Groen' huis + (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW, + PV ¹) EPC = 0,0	-0,80	67%		€ 816	€ 35.250	€ 47.500	€ 47.500	€ 0	734	75%	0	0		€ 1.410	€ 10.024 ³

Vrijstaande woning

'Groen' huis (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW) EPC= 0,40	-0,40	50%	€ 1.091		€ 23.250	€ 36.500	€ 36.500	€ 0	1472	58%	0	5494	4381	€ 930	€ 10.027
'Groen' huis + (extreem geïsoleerd, ZB, Combi WP, HR-WTW, + PV ¹) EPC = 0,0	-0,80	67%		€ 1.091	€ 40.500	€ 53.750	€ 53.750	€ 0	981	75%	0	0		€ 1.620	€ 12.917 ³

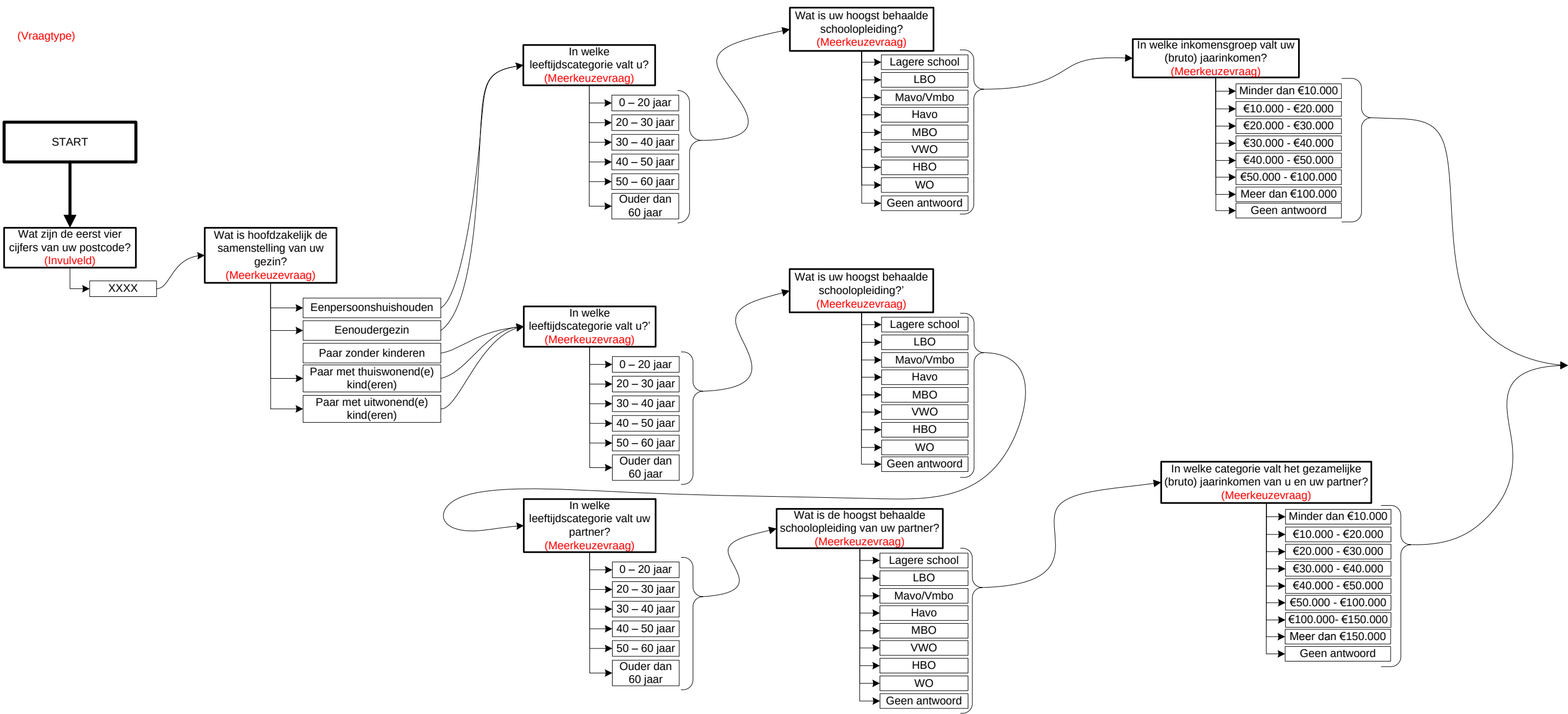
¹) Zonnepanelen voorzien in gebouwgebonden elektriciteitsverbruik

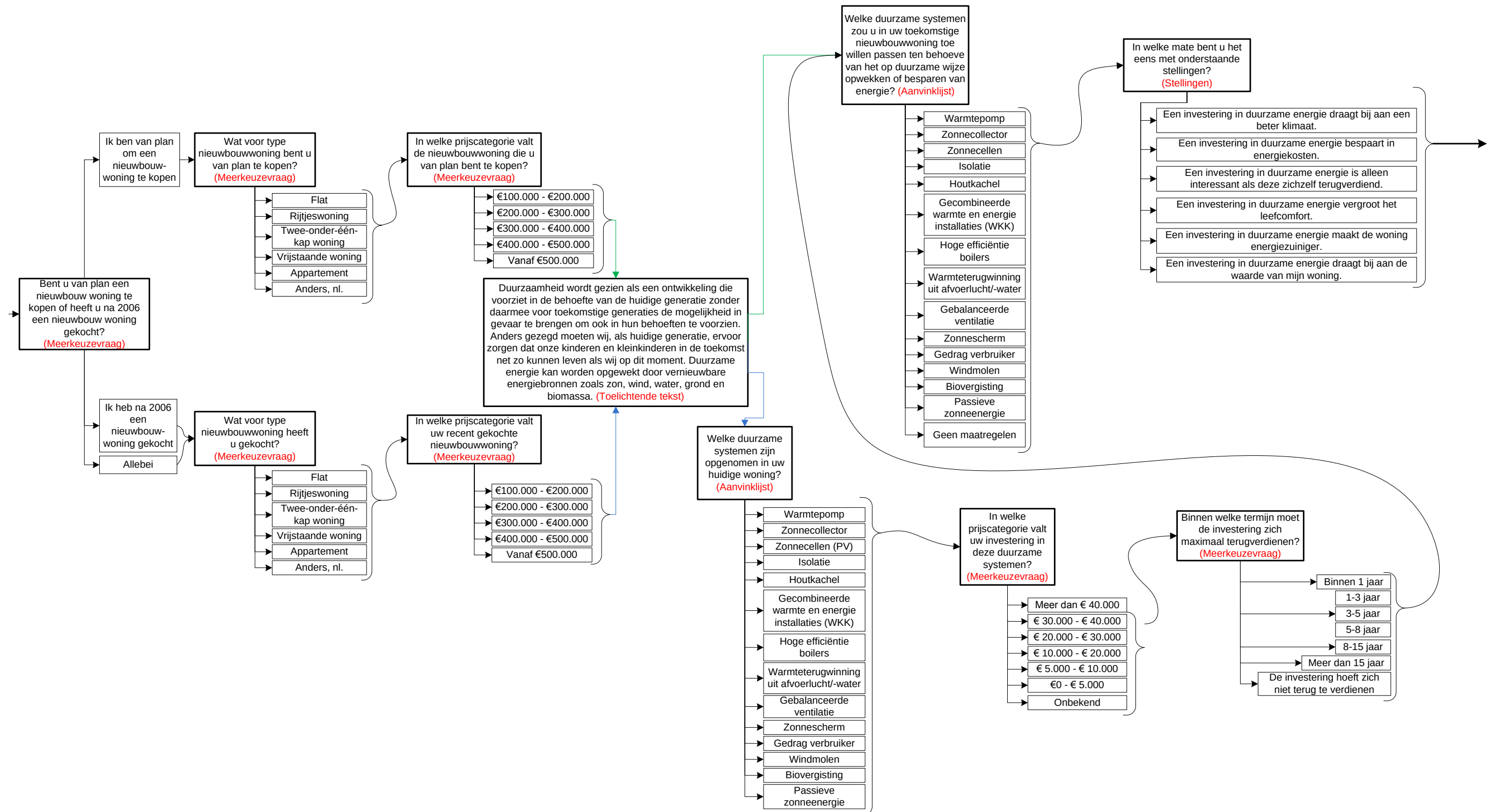
²) Renteverlaging groene hypotheek 1 a 2 procent. Er is gerekend met 1,5 % renteverlaging (HypotheekDesk, 2009). Huidige hypotheekrente ligt tussen de 4,5 en 6,5 %. Er is gerekend met 5,5 % minus aftrek van de groene hypotheek = 1,5 % = 4,0 % rente voor de extra hypotheeklasten (Meerkosten van de investering) (HypotheekDesk, 2009)

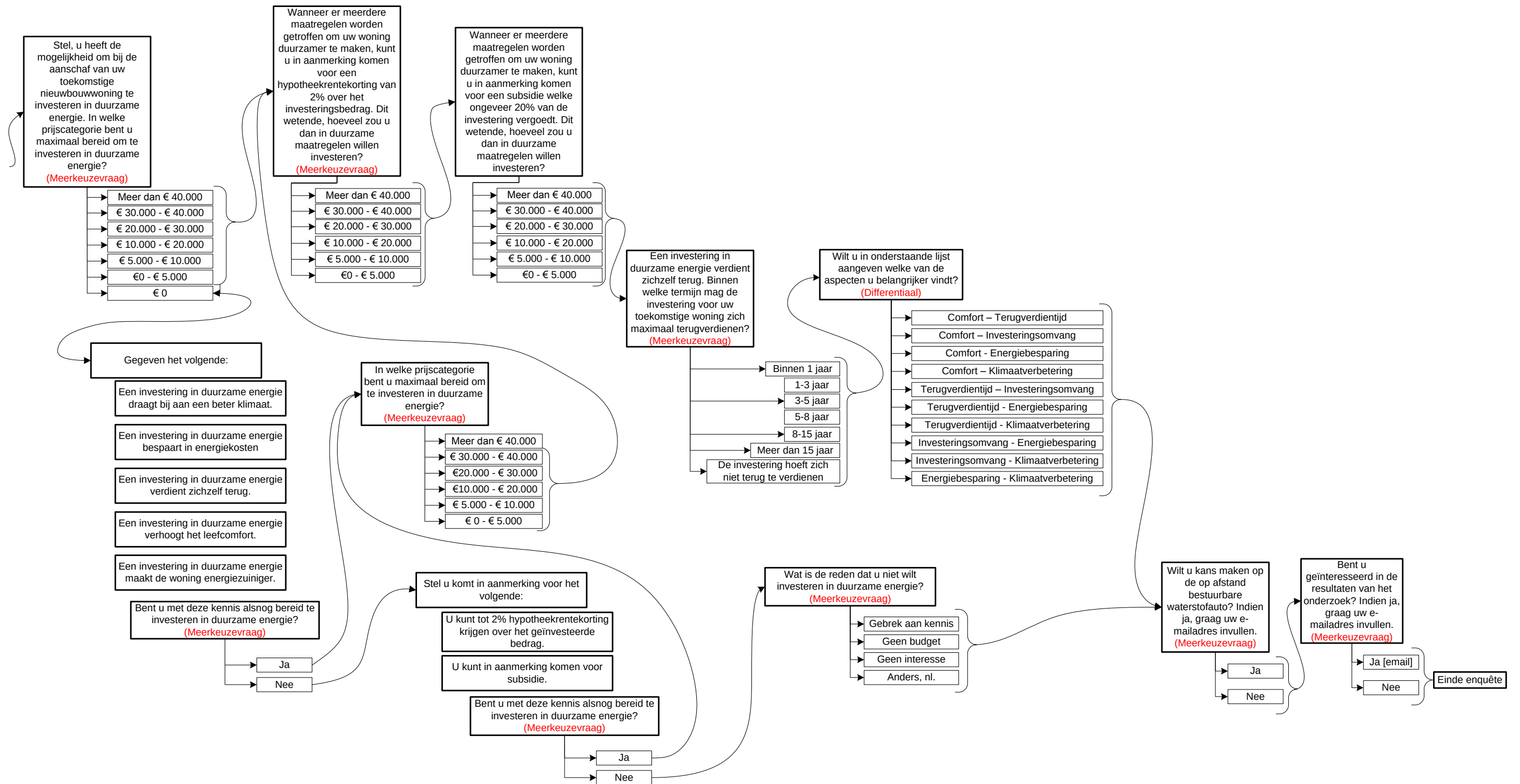
³) Subsidie PV: (SDE) €0,526/kWh

Bijlage 5: Stroomdiagram vragenlijst enquête

Er zijn 12 verschillende routes
Minimum aantal vragen: 17
Maximum aantal vragen: 25







Bijlage 6: Uitnodigingsbrieven consumentenonderzoek

De uitnodigingsbrieven zijn in drie verschillende uitvoeringen samengesteld; de brief die middels de post is verstuurd (Meerstad-groep), de brief die via de mail is verstuurd (Geveke Ontwikkeling-groep) en de brief voor de overige steekproef is gebruikt. De brief van Meerstad bevat naast een uitnodiging voor deelname aan de enquête tevens een uitnodiging voor de bijeenkomsten van de focusgroepen.

Brief Meerstad



Datum: 17 augustus 2009

Onderwerp: Uitnodiging kwantitatief en kwalitatief onderzoek

Geachte heer/mevrouw,

Als student Civiele Techniek aan de Universiteit Twente in Enschede ben ik momenteel aan het afstuderen bij het civieltechnisch adviesbureau InVraplus in Haren (GN). InVraplus is onder andere betrokken bij het project Meerstad. Mijn afstudeeronderzoek bestaat uit twee delen; een studie naar toepasbare energiebesparende duurzame systemen in een nieuwbouwwoning en een consumentenonderzoek naar de bereidheid van een koper van een nieuwbouwwoning tot het investeren in deze duurzame energiesystemen. Het consumentenonderzoek krijgt vorm door zowel een kwantitatief onderzoek uit te voeren in de vorm van een enquête als een kwalitatief onderzoek aan de hand van gesprekken.

Kwantitatief onderzoek

Voor het consumentenonderzoek heb ik een korte enquête opgesteld. De doelgroep van dit onderzoek zijn die mensen die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht of in de nabije toekomst van plan zijn om een nieuwbouwwoning te kopen. De projectorganisatie van Meerstad heeft mij uw contactgegevens toevertrouwd met het idee dat u, als belangstellende van het project Meerstad, mogelijk behoort tot deze doelgroep en wellicht bereid bent om mee te werken aan mijn afstudeeronderzoek. Ik nodig u graag uit voor deze enquête. Door onderstaande weblink in de adresbalk van uw webbrowser te typen, komt u bij de enquête:

(let op: het is exact onderstaande link! Dus zonder www of [http](http://) ervoor.)

duurzameenergie.emailenquete.nl

Onder de respondenten wordt een op afstand bestuurbare waterstofauto verloot ter waarde van €149!
(www.bespaarbazaar.nl/waterstofauto-racer-p-564.html)

De enquête is dusdanig opgesteld dat u deze via internet snel en volledig anoniem kunt invullen. Tevens biedt het u de mogelijkheid te leren over de mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid en het op duurzame wijze opwekken en besparen van energie. Het invullen van de enquête neemt ongeveer 15 minuten in beslag. Mocht u geïnteresseerd zijn in de uitkomsten van het onderzoek dan kunt u dit tevens aangeven aan het einde van de enquête.

Voelt u er niets voor om aan deze enquête mee te werken, zou u dan toch zo vriendelijk willen zijn dit met bijbehorende reden aan te geven door een e-mail te sturen naar onderstaand e-mailadres? Dit is erg belangrijk voor de representativiteit van mijn onderzoek.

Kwalitatief onderzoek

Tevens worden er vier avonden georganiseerd waar op interactieve wijze voor drie typen woningen; rijtjeswoningen, twee-onder-één-kap woningen en vrijstaande woningen, de technische en financiële mogelijkheden worden besproken op het gebied van duurzame energiesystemen.

Deze avonden vinden plaats op:

maandag 30 augustus	woensdag 2 september
dinsdag 1 september	donderdag 3 september

Het bijwonen van één van deze avonden kan voor u een erg leerzame ervaring zijn! Wilt u graag deelnemen aan één van deze gesprekken, dan kunt u zich opgeven door te bellen of een e-mail te sturen naar onderstaand e-mailadres met uw contactgegevens en uw voorkeur voor twee avonden. Er zijn in totaal 40 plaatsen beschikbaar. Bij grote belangstelling wordt er een selectie gemaakt, waarbij het 'wie het eerst komt, die het eerst maalt'-principe wordt toegepast. Meldt u daarom zo spoedig mogelijk aan!

Zodra de groepen bekend zijn, wordt u ingelicht over de datum, aanvangstijd, locatie en het programma. Mocht u vragen hebben over het onderzoek of de enquête, neem dan gerust contact met mij op via onderstaande contactgegevens. Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Herman Kuiper

Oosterweg 127
9751 PE Haren (GN)
E-mail: herman@invraplus.com
Tel: 050-537 57 70

Brief Geveke Ontwikkeling



Datum: 17 augustus 2009

Onderwerp: Uitnodiging enquête

Geachte heer/mevrouw,

Als student Civiele Techniek aan de Universiteit Twente in Enschede ben ik momenteel aan het afstuderen bij het civieltechnisch adviesbureau InVraplus in Haren (GN). Mijn afstudeeronderzoek bestaat uit twee delen; een studie naar toepasbare energiebesparende duurzame systemen in een nieuwbouw woning en een consumentenonderzoek naar de bereidheid van een koper van een nieuwbouw woning tot het investeren in deze duurzame energiesystemen.

Voor het consumentenonderzoek heb ik een korte enquête opgesteld. De doelgroep van dit onderzoek zijn die mensen die na 2006 een nieuwbouw woning hebben gekocht of in de nabije toekomst van plan zijn om een nieuwbouw woning te kopen. Geveke Ontwikkeling heeft mij uw contactgegevens toevertrouwd met het idee dat u, als belangstellende van het project Roderveld, mogelijk behoort tot deze doelgroep en wellicht bereid bent om mee te werken aan mijn afstudeeronderzoek. Ik nodig u graag uit voor het invullen van deze enquête. Door onderstaande weblink in de adresbalk van uw webbrowser te typen, komt u bij de enquête: (let op: het is exact onderstaande link! Dus zonder www of http ervoor.)

duurzameenergie.emailenquete.nl

Onder de respondenten wordt een op afstand bestuurbare waterstofauto verloot ter waarde van €149!

(www.bespaarbazaar.nl/waterstofauto-racer-p-564.html)

De enquête is dusdanig opgesteld dat u deze via internet snel en volledig anoniem kunt invullen. Tevens biedt het u de mogelijkheid te leren over de mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid en het op duurzame wijze opwekken en besparen van energie. Het invullen van de enquête neemt ongeveer 15 minuten in beslag. Mocht u geïnteresseerd zijn in de uitkomsten van het onderzoek dan kunt u dit tevens aangeven aan het einde van de enquête.

Voelt u er niets voor om aan deze enquête mee te werken, zou u dan toch zo vriendelijk willen zijn dit met bijbehorende reden aan te geven door een e-mail te sturen naar onderstaand e-mailadres? Dit is erg belangrijk voor de representativiteit van mijn onderzoek. Mocht u vragen hebben over het onderzoek of de enquête, neem dan gerust contact met mij op via onderstaande contactgegevens. Alvast hartelijk dank voor uw medewerking.

Met vriendelijke groet,

Herman Kuiper

Oosterweg 127
9751 PE Haren (GN)
E-mail: herman@invraplus.com
Tel: 050-537 57 70

1/1

Brief overige clusters



Datum: 17 augustus 2009

Onderwerp: Uitnodiging enquête

Geachte heer/mevrouw,

Als student Civiele Techniek aan de Universiteit Twente in Enschede ben ik momenteel aan het afstuderen bij het civieltechnisch adviesbureau InVraplus in Haren (GN). Mijn afstudeeronderzoek bestaat uit twee delen; een studie naar toepasbare energiebesparende duurzame systemen in een nieuwbouwwoning en een consumentenonderzoek naar de bereidheid van een koper van een nieuwbouwwoning tot het investeren in deze duurzame energiesystemen.

Voor het consumentenonderzoek heb ik een korte enquête opgesteld. De doelgroep van dit onderzoek zijn die mensen die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht of in de nabije toekomst van plan zijn om een nieuwbouwwoning te kopen. Mogelijk behoort u tot de doelgroep van mijn onderzoek en daarom nodig ik u graag uit voor het invullen van deze enquête. Door onderstaande weblink in de adresbalk van uw webbrowser te typen, komt u bij de enquête:

(let op: het is exact onderstaande link! Dus zonder www of http ervoor.)

duurzameenergie.emailenquete.nl

Onder de respondenten wordt een op afstand bestuurbare waterstofauto verloot ter waarde van €149!

(www.bespaarbazaar.nl/waterstofauto-racer-p-564.html)

De enquête is dusdanig opgesteld dat u deze via internet snel en volledig anoniem kunt invullen. Tevens biedt het u de mogelijkheid te leren over de mogelijkheden op het gebied van duurzaamheid en het op duurzame wijze opwekken en besparen van energie. Het invullen van de enquête neemt ongeveer 15 minuten in beslag. Mocht u geïnteresseerd zijn in de uitkomsten van het onderzoek dan kunt u dit tevens aangeven aan het einde van de enquête.

Voelt u er niets voor om aan deze enquête mee te werken, zou u dan toch zo vriendelijk willen zijn dit met bijbehorende reden aan te geven door een e-mail te sturen naar onderstaand e-mailadres? Dit is erg belangrijk voor de representativiteit van mijn onderzoek. Mocht u vragen hebben over het onderzoek of de enquête, neem dan gerust contact met mij op via onderstaande contactgegevens. Alvast hartelijk dank voor uw medewerking.

Met vriendelijke groet,

Herman Kuiper

Oosterweg 127
9751 PE Haren (GN)
E-mail: herman@invraplus.com
Tel: 050-537 57 70

Bijlage 7: Resultaten Enquête

In deze bijlage worden de resultaten van de enquête per vraag gepresenteerd en geanalyseerd. De analyse van de gegevens wordt uitgevoerd met behulp van het statistische softwarepakket SPSS v.15 en heeft betrekking op representativiteit steekproef om zo ook uitspraken te kunnen doen over de rest van de populatie. Verder worden door middel van verschillende statistische toetsen verbanden onderzocht tussen onderzoeksvariabelen, waardoor op basis van deze analyse uitspraken kunnen worden gedaan welke de deelvraag voor dit onderzoek beantwoorden.

Algemene kenmerken

Op basis van de algemene vragen kunnen de respondenten worden verdeeld in verschillende groepen. In onderstaande figuur zijn de frequentieverdelingen weergegeven voor de algemene kenmerken van de respondenten. Hierbij is per frequentieverdeling een korte toelichting gegeven.

Vraag 1: Regio

Enquêtevraag: 'Wat zijn de eerste vier cijfers van uw postcode?'

In onderstaande postcodekaart zijn de aantallen respondenten per eerste twee cijfers van de postcode weergegeven. Het is duidelijk dat het merendeel van de respondenten uit de provincie Groningen komen of vlak daarbuiten.



Figuur 12: Postcodekaart van Nederland met aantal respondenten per postcodegebied

Vraag 2: Gezinsamenstelling

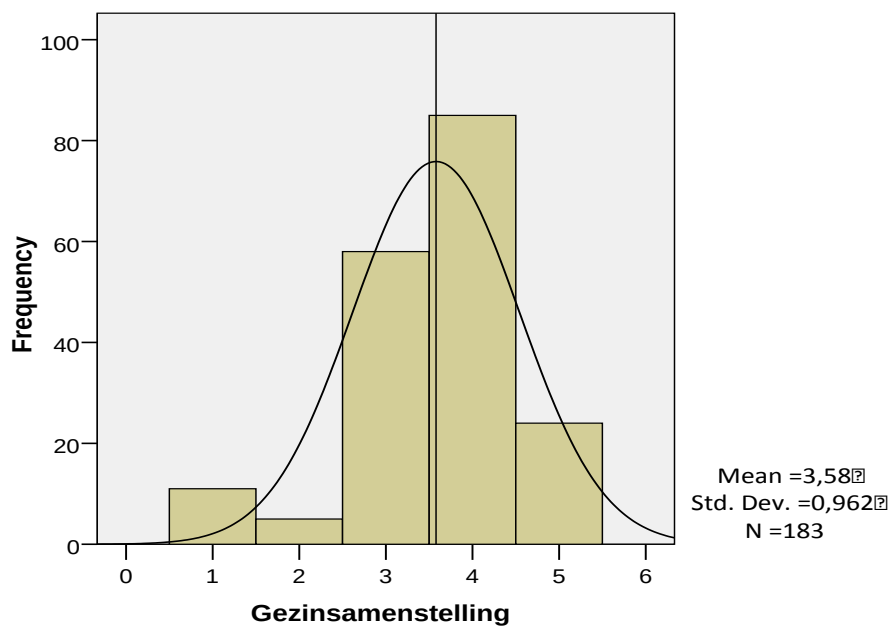
Enquêtevraag: 'Wat is hoofdzakelijk de samenstelling van uw gezin?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de aantallen per gezinsituatie weer:

(1)Eenpersoonshuishouden	11	6 %	
(2)Eenoudergezin	5	2.7 %	
(3)Paar zonder kinderen	58	31.7 %	
(4)Paar met thuiswonend(e) kind(eren)	85	46.4 %	
(5)Paar met uitwonend(e) kind(eren)	24	13.1 %	
N	183	100 %	

Uit de frequentietabel en onderstaande histogram is op te maken dat het gemiddelde gezin uit de steekproef bestaat uit paren met thuiswonende kinderen en paren zonder kinderen. Bij benadering volgt de verdeling van de gezinsamenstelling een naar rechts scheve normale verdeling.

Tabel 31: Frequentietabel gezinsamenstelling



Tabel 32: Histogram gezinsamenstelling

Vraag 3: Leeftijd respondent

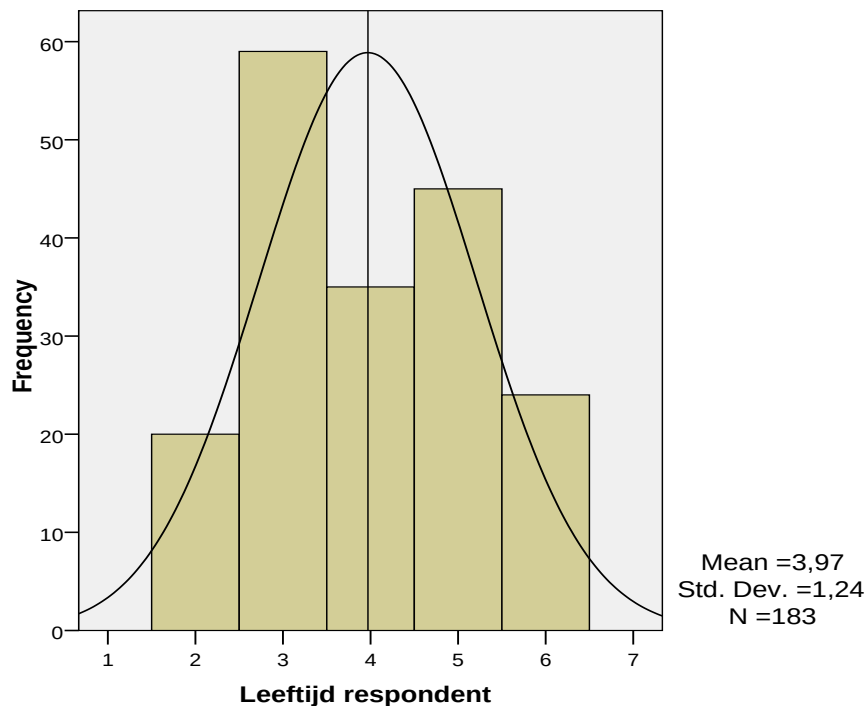
Enquêtevraag: 'In welke leeftijdscategorie valt u?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de aantallen per leeftijdscategorie van de respondent weer:

(1) 0-20 jaar	0	0 %	
(2) 20-30 jaar	20	10.9 %	
(3) 30-40 jaar	59	32.3 %	
(4) 40-50 jaar	35	19.1 %	
(5) 50-60 jaar	45	24.6 %	
(6) 60+	24	13.1 %	
N	183	100 %	

De gemiddelde leeftijd van de respondent ligt in de leeftijdscategorie van 40-50 jaar. De leeftijdscategorieën 30-40 jaar en 50-60 jaar leveren echter de groepen respondenten. Hierdoor kan worden gesteld dat de verdeling van de leeftijd over de steekproef niet volgens een normale verdeling verloopt.

Tabel 33: Frequentieverdeling leeftijd respondent



Tabel 34: Histogram leeftijd respondent

Verband gezinsamenstelling en leeftijd respondent

Gezinsamenstelling * Leeftijd respondent Crosstabulation

		Leeftijd respondent					
		20-30 jaar	30-40 jaar	40-50 jaar	50-60 jaar	60+	Total
Gezinsamenstelling	Eenpersoonshuishouden	1	3	2	4	1	11
	Eenoudergezin	0	0	2	1	2	5
	Paar zonder kinderen	12	22	3	11	10	58
	Paar met thuiswonend(e) kind(eren)	7	33	25	19	1	85
	Paar met uitwonend(e) kind(eren)	0	1	3	10	10	24
Total		20	59	35	45	24	183

Tabel 35: Kruistabel gezinsamenstelling leeftijd

Uit deze kruistabel blijkt dat de leeftijd van de eenpersoonshuishoudens nogal verspreid is. De leeftijd van de eenoudergezinnen is duidelijk ouder te noemen, daar het begint vanaf 40 jaar. De paren zonder kinderen zijn wat jonger; het merendeel is jonger dan 40 jaar. Bij de paren met thuiswonende kinderen ligt voor het merendeel van de respondenten de gemiddelde leeftijd tussen de 30 -50 jaar. De paren met uitwonende kinderen zijn beduidend ouder.

Verband gezinsamenstelling en woningtype

Middels kruistabellen en Chi-kwadraattoetsen is onderzocht of er een verband is tussen de gezinsamenstelling en het type woning dan men na 2006 heeft gekocht of van plan is te kopen. Hiervoor zijn de volgende hypothesen gebruikt:

H1: Er is verschil in het type woning per gezinsamenstelling.

H0: Er is geen verschil in het type woning per gezinsamenstelling.

SPSS geeft voor de groepen die van plan zijn te kopen en die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht de volgende uitkomsten:

		Type nieuwbouwwoning van plan te kopen				
		Rijteswoning	Twee-onder-één-kap woning	Vrijstaande woning	Appartement	Total
Gezinsamenstelling	Eenpersoonshuishouden	2	1	3	1	7
	Eenoudergezin	0	1	1	0	2
	Paar zonder kinderen	1	15	18	1	35
	Paar met thuiswonend(e) kind(eren)	0	18	23	0	41
	Paar met uitwonend(e) kind(eren)	0	2	7	3	12
Total		3	37	52	5	97

Tabel 36: Kruistabel van plan te kopen

		Type woning na 2006 gekocht				
		Rijteswoning	Twee-onder- één-kap woning	Vrijstaande woning	Appartement	Total
Gezinsamen stelling	Eenpersoonshuishouden	0	1	1	0	2
	Eenoudergezin	0	1	1	0	2
	Paar zonder kinderen	2	8	13	0	23
	Paar met thuiswonend(e) kind(eren)	2	12	26	0	40
	Paar met uitwonend(e) kind(eren)	0	2	6	1	9
Total		4	24	47	1	76

Tabel 37: Kruistabel gezinsamenstelling en type woning na 2006 gekocht

Uit de kruistabellen is op te maken dat voor beide groepen, van plan te kopen en na 2006 gekocht, er weinig verschil in woningtype per gezinsamenstelling is. Wanneer met de Chi-kwadraattoets wordt onderzocht of dit ook daadwerkelijk het geval is, geven de resultaten aan dat er teveel cellen zijn met een waarde lager dan 5, waardoor de Chi-kwadraat opeens heel groot kan worden en beide toetsen daardoor onbetrouwbaar worden. Op basis van de Chi-kwadraat kan daarom geen betrouwbare uitspraken worden gedaan. De kruistabellen geven echter overduidelijk aan dat er geen verband is te vinden tussen het woningtype en de gezinsamenstelling.

Vraag 4: Opleidingsniveau respondent

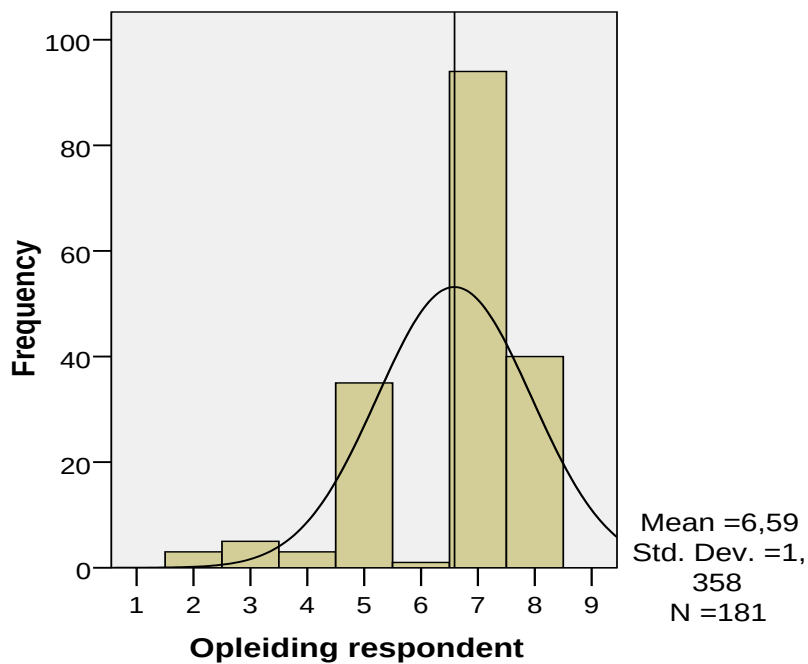
Enquêtevraag: 'Wat is uw hoogst behaalde schoolopleiding?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de aantallen per opleidingsniveau van de respondent weer:

(1) Lagere school	0	0 %	
(2) LBO	3	1.6 %	
(3) MAVO/VMBO	5	2.7 %	
(4) HAVO	3	1.6 %	
(5) MBO	34	18.6 %	
(6) VWO	1	0.6 %	
(7) HBO	95	51.9 %	
(8) WO	40	21.9 %	
(9) Geen antwoord	2	1.1 %	
N	183	100 %	

73,8% van de respondenten hebben een HBO of WO opleidingsniveau. Twee respondenten hebben geen antwoord gegeven en worden, zoals te zien is in het histogram, niet meegenomen in de analyse van deze variabele. Kijkend naar het histogram kan worden gesteld dat de verdeling van het opleidingsniveau over de steekproef niet volgens de normale verdeling verloopt, maar bij benadering eerder een naar rechts scheve normale verdeling is.

Tabel 38: Frequentietabel Opleidingsniveau respondent



Tabel 39: Histogram opleidingsniveau respondent

Vraag 5: Bruto jaarinkomen

Enquêtevragen:

'In welke inkomensgroep valt uw (bruto) jaar inkomen?

'In welke inkomensgroep van het gezamenlijk (bruto) jaarinkomen van u en uw partner?

Onderstaande frequentietabellen en histogrammen geven de aantallen per inkomenscategorie van de respondent weer. Er is onderscheid gemaakt tussen de inkomens van de eenoudergezinnen/eenpersoonshuishoudens en de gezamenlijke inkomens van de paren.

(1) Minder dan €10.000	0	0 %	
(2) €10.000 - €20.000	0	0 %	
(3) €20.000 - €30.000	3	18.8 %	■
(4) €30.000 - €40.000	2	12.5 %	■
(5) €40.000 - €50.000	3	18.8 %	■
(6) €50.000 - €100.000	4	25 %	■
(7) Meer dan €100.000	0	0 %	
(8) Geen antwoord	4	25 %	■
N	16	8.7 %	

Tabel 40: Inkomen eenpersoonshuishoudens/eenoudergezinnen

(1) Minder dan €10.000	0	0 %	
(2) €10.000 - €20.000	3	1.8 %	■
(3) €20.000 - €30.000	3	1.8 %	■
(4) €30.000 - €40.000	14	8.4 %	■
(5) €40.000 - €50.000	22	13.2 %	■
(6) €50.000 - €75.000	56	33.5 %	■
(7) €75.000 - €100.000	37	22.2 %	■
(8) €100.000 - €150.000	12	7.2 %	■
(9) Meer dan €150.000	2	1.2 %	■
(10) Geen antwoord	18	10.8 %	■
N	167	91.3 %	

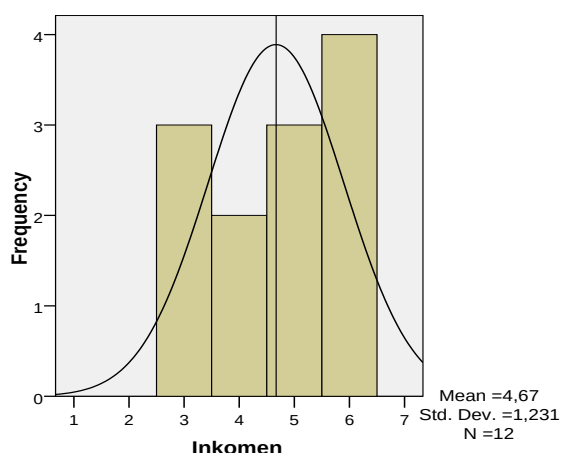
Tabel 41: Gezamenlijk inkomen paren

Eenpersoonshuishoudens/eenoudergezinnen

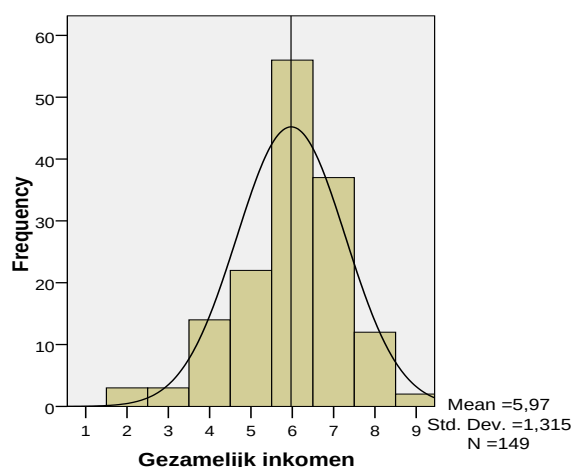
25% van de respondenten (N=16) hebben geen antwoord gegeven op deze vraag, waardoor er weinig gegevens zijn om tot een mooie normale verdeling te komen. Voor de respondenten die wel hebben geantwoord op deze vraag, liggen de inkomens gemiddeld in de categorie €40.000 tot €50.000.

Paren

10,8% van de respondenten hebben geen antwoord gegeven op deze vraag (N=167). Echter is deze groep groter, waardoor er voldoende gegevens zijn om een mooie normale verdeling te laten zien in het histogram. Het gemiddelde gezamenlijke inkomen ligt in de categorie €50.000 tot €75.000.



Tabel 42: Histogram inkomen
eenpersoonshuishoudens/eenoudergezinnen



Tabel 43: Histogram gezamenlijk inkomen paren

Vraag 6: Van plan te kopen of na 2006 gekocht

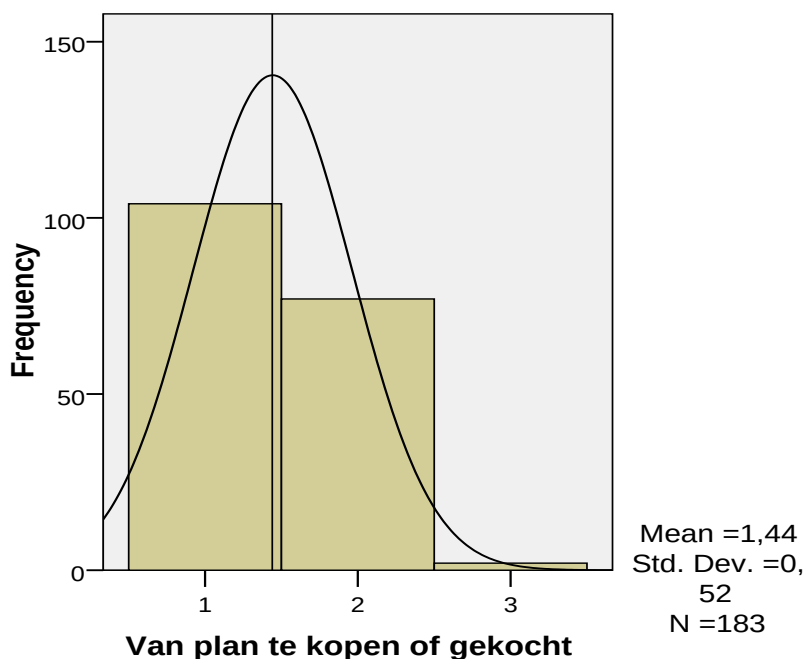
Enquêtevraag: 'Bent u van plan een nieuwbouw woning te kopen of heeft u na 2006 een nieuwbouw woning gekocht?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de aantallen weer van de respondenten die van plan zijn een nieuwbouwwoning te kopen, die na 2006 een nieuwbouwwoning hebben gekocht of in aanmerking komen voor beide situaties.

(1) Van plan te kopen	104	56.8 %	
(2) Na 2006 gekocht	77	42.1 %	
(3) Allebei	2	1.1 %	
N	183	100 %	

Tabel 44: Frequentietabel van plan te kopen of na 2006 gekocht

Het merendeel van de respondenten is van plan een nieuwbouw woning te kopen. In twee gevallen heeft de respondent na 2006 een nieuwbouwwoning gekocht en is van plan om een nieuwbouwwoning te kopen.



Tabel 45: Histogram van plan te kopen of na 2006 gekocht

Vraag 7: Woningtypen

Enquêtevragen: 'Wat voor type nieuwbouwwoning bent u van plan te kopen?'
'Wat voor type nieuwbouwwoning heeft u gekocht?'

Onderstaande frequentietabellen en histogrammen geven weer welke woningtypen de respondenten van plan zijn te kopen en welke woningtypen de respondenten na 2006 hebben gekocht.

(1) Flat	0	0 %	
(2) Rijtjeswoning	3	2.9 %	
(3) Twee-onder-één-kap	37	35.6 %	
(4) Vrijstaande woning	52	50 %	
(5) Appartement	5	4.8 %	
(6) Anders, nl.	7	6.7 %	
N	104	56.8 %	

Tabel 46: Woningtypen van plan te kopen

Van plan te kopen. Anders, nl:

- nog onbekend
- minimaal iets met tuin
- optie 3 of 4 (weet nog niet)
- vrijstaand/tweeondereenkap
- patio baan het water
- weet nog niet zeker
- Vrijstaand of 2 onder 1 dak

Tabel 48: Van plan te kopen. Anders, nl

(1) Flat	0	0 %	
(2) Rijtjeswoning	4	5.1 %	
(3) Twee-onder-één-kap	24	30.4 %	
(4) Vrijstaande woning	47	59.5 %	
(5) Appartement	1	1.3 %	
(6) Anders, nl.	3	3.8 %	
N	79	43.2 %	

Tabel 47: Woningtypen na 2006 gekocht

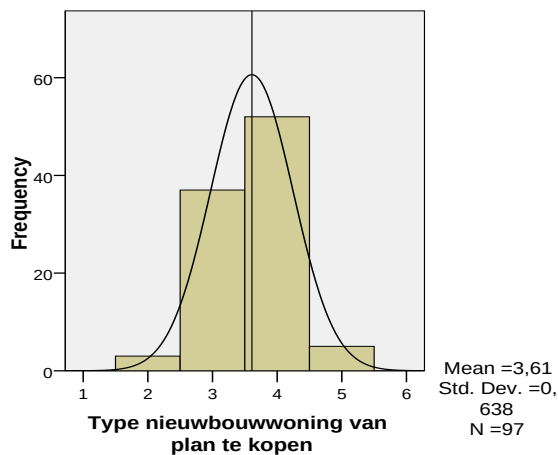
Na 2006 gekocht. Anders, nl

- levensloopbestendig huis
- kavel, vrijstaand, welstand vrij
- levensloopbestendige woning

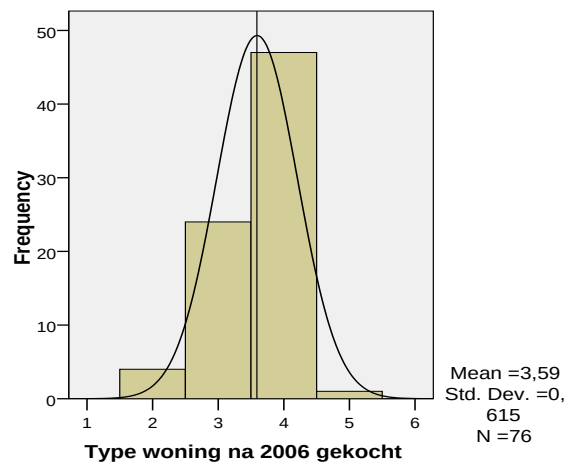
Tabel 49: Na 2006 gekocht. Anders, nl

85,6% van de 104 respondenten die van plan is een nieuwbouw woning te kopen, gaat voor een twee-onder-één-kap of een vrijstaande nieuwbouwwoning. 89,9% van de 79 respondenten die na 2006 een nieuwbouw-

woning hebben gekocht, is destijds gegaan voor een twee-onder-één-kap of een vrijstaande nieuwbouwwoning. Bij benadering zijn beide verdelingen, zowel voor de typen woningen die na 2006 gekocht zijn als voor de typen die men van plan is te kopen, normaal verdeeld.



Tabel 50: Histogram typen woningen van plan te kopen



Tabel 51: Histogram typen woning na 2006 gekocht

Vraag 8: Prijscategorieën nieuwbouwwoningen

Enquêtevragen: 'In welke prijscategorie valt de nieuwbouw woning die u van plan bent te kopen?'
'In welke prijscategorie valt uw recent gekochte nieuwbouw woning?'

Onderstaande frequentietabellen en histogrammen geven weer wat welke woningtypen de respondenten van plan zijn te kopen en welke woningtypen de respondenten na 2006 hebben gekocht.

(1) €100.000 - €200.000	10	9.6 %	
(2) €200.000 - €300.000	50	48.1 %	
(3) €300.000 - €400.000	31	29.8 %	
(4) €400.000 - €500.000	8	7.7 %	
(5) vanaf €500.000	5	4.8 %	
N	104	56.8 %	

Tabel 52: Frequentietabel prijscategorieën nieuwbouwwoningen van plan te kopen

Van plan te kopen

Respondenten die van plan zijn te kopen investeren gemiddeld €300.000 in hun nieuwbouwwoning.

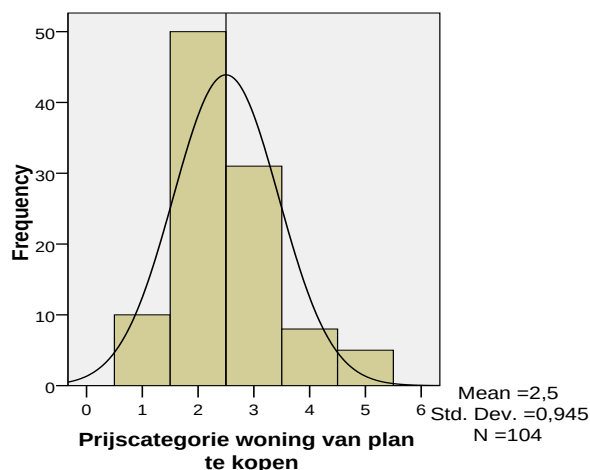
Na 2006 gekocht

Respondenten die na 2006 hebben gekocht, hebben gemiddeld genomen €350.000 geïnvesteerd in hun nieuwbouwwoning.

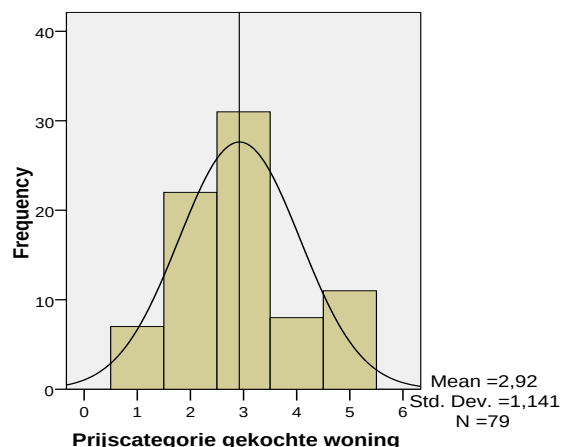
(1) €100.000 - €200.000	7	8.9 %	
(2) €200.000 - €300.000	22	27.8 %	
(3) €300.000 - €400.000	31	39.2 %	
(4) €400.000 - €500.000	8	10.1 %	
(5) meer dan €500.000	11	13.9 %	
N	79	43.2 %	

Tabel 53: Frequentietabel prijscategorieën nieuwbouwwoningen na 2006 gekocht

Het verschil in gemiddelde investeringswaarde in een nieuwbouwwoning kan wellicht worden verklaard door de economische crisis die, op het moment van dit onderzoek, heerst. Tophypotheek worden nauwelijks meer verstrekt en de mogelijkheid bestaat dat mensen in tijden van economische malaise bewuster omgaan met geld en investeringen aangaan met veiligere financieringen.



Tabel 54: Histogram prijscategorieën van plan te kopen



Tabel 55: Histogram prijscategorieën gekocht na 2006

Verband woningprijzen per type woning

Met behulp van de Oneway Anova test is onderzocht of er verschillen zijn in de gemiddelde woningprijs per type woning en wat de gemiddelde woningprijzen per type woning zijn. De gebruikte hypothesen voor bij testen zijn:

H1: Er is verschil tussen de gemiddelde prijs van de vijf typen woningen

H0: Er is geen verschil tussen de gemiddelde prijs van de vijf typen woningen

SPSS geeft de volgende uitkomsten voor de prijscategorie van de nieuwbouwwoning die men van plan is te kopen:

ANOVA

Prijscategorie woning van plan te kopen

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22,988	3	7,663	12,445	,000
Within Groups	57,260	93	,616		
Total	80,247	96			

Tabel 56: Resultaten Oneway Anova

De output laat een Sig. zien van 0%. Dit betekent dat H0 verworpen wordt en er een verschil is tussen de gemiddelde prijzen van de vijf typen woningen. De precieze informatie over de gemiddelde woningprijzen per type woning is aangegeven in onderstaande tabel.

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Rijteswoning	3	€150.000	€0	€0	€150.000	€150.000	€150.000	€150.000
Twee-onder-één-kap	37	€261.000	€51.600	€8.500	€244.000	€278.000	€150.000	€350.000
Vrijstaand	52	€342.000	€94.700	€13.100	€316.000	€369.000	€150.000	€500.000
Appartement	5	€250.000	€70.700	€31.600	€162.000	€338.000	€150.000	€350.000
Total	97	€301.000	€91.400	€9.300	€282.000	€319.000	€150.000	€500.000

Tabel 57: Precieze informatie gemiddelde woningprijs per type woning

SPSS geeft de volgende uitkomsten voor de prijscategorie van de nieuwbouwwoning die men na 2006 heeft gekocht.

ANOVA

Prijscategorie gekochte woning

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38,199	3	12,733	15,992	,000
Within Groups	57,327	72	,796		
Total	95,526	75			

Tabel 58: Resultaten Oneway Anova

De output laat een Sig. zien van 0%. Dit betekent dat ook in dit geval H0 verworpen wordt en er een verschil is tussen de gemiddelde prijzen van de vijf typen woningen. De precieze informatie over de gemiddelde woningprijzen per type woning is aangegeven in onderstaande tabel:

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Rijteswoning	4	€200.000	€100.000	€50.000	0	€350.900	€150.000	€350.000
Twee-onder-één-kap woning	24	€263.000	€61.200	€12.500	€237.000	€288.000	€150.000	€350.000
Vrijstaande woning	47	€397.000	€99.700	€14.500	€368.000	€426.000	€150.000	€500.000
Appartement	1	€250.000	.	.	.	.	€250.000	€250.000
Total	76	€342.000	€112.900	€12.900	€316.000	€368.000	€150.000	€500.000

Tabel 59: Precieze informatie gemiddelde woningprijs per type gekochte woning

Resultaten & analyse overige enquêtevragen

Vraag 9: Opgenomen energetisch efficiënte systemen

Enquêtevraag: 'Welke duurzame systemen zijn opgenomen in uw huidige woning?'

Onderstaande frequentietabel geeft aan welke systemen door de 79 respondenten zijn opgenomen in de door hun na 2006 gekochte nieuwbouwwoning.

Warmtepomp	12	15.2 %	
Zonnecollector	2	2.5 %	
Zonnecellen (PV)	2	2.5 %	
Isolatie	76	96.2 %	
Houtkachel	18	22.8 %	
Gecombineerde warmte en energie installaties (WKK)	4	5.1 %	
Hoge efficiëntie boilers	23	29.1 %	
Warmteterugwinning uit afvoerlucht/water	31	39.2 %	
Gebalanceerde ventilatie	38	48.1 %	
Zonnescherm	20	25.3 %	
Gedrag verbruiker	27	34.2 %	
Windmolen	0	0 %	
Biovergisting	0	0 %	
Passieve zonne-energie	4	5.1 %	

Tabel 60: Frequentietabel opgenomen energetisch efficiënte systemen bij na 2006 gekochte nieuwbouwwoningen (N=79)

Uit bovenstaande frequentietabel is op te maken dat 96,2% van de respondenten zich bewust is dat hun huis is voorzien van een isolatiepakket. Veel andere toegepaste systemen zijn de houtkachel (18/79), hoge efficiëntie boilers (23/79), warmteterugwinning uit afvoerlucht/-water (31/79), gebalanceerde ventilatie (38/79) en zonneschermen (20/79). Verder blijkt 34,2% van de respondenten zich ervan bewust te zijn dat het gedrag van de verbruiker van invloed is op het energieverbruik. In enkele gevallen is gebruik gemaakt van een zonnecollector, een PV-systeem, WKK-installaties of passieve zonne-energie. Geen van de respondenten maakt gebruik van windenergie of een biovergister.

Het is interessant te weten welke van de bovenstaande systemen onderlinge samenhang vertonen. Om die reden is met behulp van SPSS de correlatiecoëfficiëntentabel gegenereerd (Tabel 61: Correlatiematrix opgenomen energetisch efficiënte systemen). Hierbij is de correlatie, ofwel de samenhang per twee systemen berekend. Op moment dat de correlatiecoëfficiënt de waarde 1 heeft, zijn de variabelen volledig samenhangend. Heeft deze echter de waarde 0, dan is er geen enkele samenhang tussen de twee variabelen. De correlatiecoëfficiënten in de tabel zullen echter behoorlijk lager zijn dan de waarde 1 omdat er veertien systemen op onderlinge samenhang worden getoetst. Relatief lage waarden van de coëfficiënten kunnen in dit geval toch significant verschillen van de waarde nul waardoor er toch sprake is van samenhang. De gebruikte hypothesen zijn:

H1: Er is samenhang tussen deze twee variabelen
H0: Er is geen samenhang tussen deze twee variabelen

H0 mag worden verworpen als Sig. kleiner is dan 5%. Voor alle cursief gearceerde en van sterretjes voorziene combinaties in de tabel is dit het geval en mag H1 worden aangenomen. Er is in deze gevallen dus sprake van samenhang. Deze samenhang is niet altijd positief. Zo is duidelijk te zien dat de warmtepomp negatief samenhangend is met de HR-Boiler. Dit betekend dat bij toepassing van een warmtepomp er geen HR-boiler wordt toegepast, hetgeen logisch lijkt. Wat opvallend is, is dat het variabele ‘gedrag van de gebruiker’ voornamelijk samenhangend is met systemen die gebruik maken van zonne-energie/-warmte. Hieruit kan worden opgemaakt dat de respondent die deze systemen heeft opgenomen in zijn/haar huidige woning, wel degelijk bewust is van het feit dat het gedrag van de gebruiker invloed heeft op het energieverbruik. Verder hebben de respondenten die gebruik maken van passieve zonne-energie, allen zonneschermen.

		Opgenomen warmtepomp	Opgenomen zonnecollector	Opgenomen PV	Opgenomen isolatie	Opgenomen Houtkachel	Opgenomen WKK	Opgenomen HR-Boilers	Opgenomen WTW	Opgenomen Gebalanceerde ventilatie	Opgenomen zonnenscherm	Opgenomen gedrag van de gebruiker	Opgenomen Windmolen	Opgenomen Biovergisting	Opgenomen passieve zonneenergie
Opgenomen warmtepomp	Pearson Correlation	1	,156	,156	,084	,106	,063	-,271(*)	,165	,016	,078	-,008	.(a)	.(a)	-,098
	Sig. (2-tailed)		,169	,169	,461	,351	,581	,016	,145	,888	,494	,947	.	.	,391
Opgenomen zonnecollector	Pearson Correlation	,156	1	-,026	-,390(**)	,297(**)	-,037	-,103	,036	,006	-,094	,224(*)	.(a)	.(a)	-,037
	Sig. (2-tailed)	,169		,820	,000	,008	,745	,365	,756	,957	,411	,048	.	.	,745
Opgenomen PV	Pearson Correlation	,156	-,026	1	,032	,105	-,037	-,103	-,130	,006	,091	,224(*)	.(a)	.(a)	,330(**)
	Sig. (2-tailed)	,169	,820		,779	,359	,745	,365	,255	,957	,423	,048	.	.	,003
Opgenomen isolatie	Pearson Correlation	,084	-,390(**)	,032	1	-,208	,046	,127	,160	,191	-,037	-,136	.(a)	.(a)	,046
	Sig. (2-tailed)	,461	,000	,779		,066	,688	,263	,160	,091	,749	,232	.	.	,688
Opgenomen Houtkachel	Pearson Correlation	,106	,297(**)	,105	-,208	1	-,125	-,016	-,004	-,040	,170	,054	.(a)	.(a)	,012
	Sig. (2-tailed)	,351	,008	,359	,066		,271	,889	,973	,728	,135	,637	.	.	,915
Opgenomen WKK	Pearson Correlation	,063	-,037	-,037	,046	-,125	1	-,148	-,067	,124	-,134	-,045	.(a)	.(a)	-,053
	Sig. (2-tailed)	,581	,745	,745	,688	,271		,193	,555	,275	,237	,696	.	.	,641
Opgenomen HR-Boilers	Pearson Correlation	-,271(*)	-,103	-,103	,127	-,016	-,148	1	-,116	-,115	-,181	-,109	.(a)	.(a)	-,148
	Sig. (2-tailed)	,016	,365	,365	,263	,889	,193		,310	,313	,111	,338	.	.	,193
Opgenomen WTW	Pearson Correlation	,165	,036	-,130	,160	-,004	-,067	-,116	1	-,099	-,110	-,142	.(a)	.(a)	-,067
	Sig. (2-tailed)	,145	,756	,255	,160	,973	,555	,310		,385	,334	,212	.	.	,555
Opgenomen Gebalanceerde ventilatie	Pearson Correlation	,016	,006	,006	,191	-,040	,124	-,115	-,099	1	,197	,268(*)	.(a)	.(a)	,009
	Sig. (2-tailed)	,888	,957	,957	,091	,728	,275	,313	,385		,082	,017	.	.	,939
Opgenomen zonnenscherm	Pearson Correlation	,078	-,094	,091	-,037	,170	-,134	-,181	-,110	,197	1	,194	.(a)	.(a)	,397(**)
	Sig. (2-tailed)	,494	,411	,423	,749	,135	,237	,111	,334	,082		,086	.	.	,000
Opgenomen gedrag van de gebruiker	Pearson Correlation	-,008	,224(*)	,224(*)	-,136	,054	-,045	-,109	-,142	,268(*)	,194	1	.(a)	.(a)	,320(**)
	Sig. (2-tailed)	,947	,048	,048	,232	,637	,696	,338	,212	,017	,086		.	.	,004
Opgenomen Windmolen	Pearson Correlation	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Opgenomen Biovergisting	Pearson Correlation	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)	.(a)
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Opgenomen passieve zonneenergie	Pearson Correlation	-,098	-,037	,330(**)	,046	,012	-,053	-,148	-,067	,009	,397(**)	,320(**)	.(a)	.(a)	1
	Sig. (2-tailed)	,391	,745	,003	,688	,915	,641	,193	,555	,939	,000	,004	.	.	

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed). ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Tabel 61:Correlatiematrix opgenomen energetisch efficiënte systemen (N=79)

Vraag 10: Prijscategorie opgenomen systemen

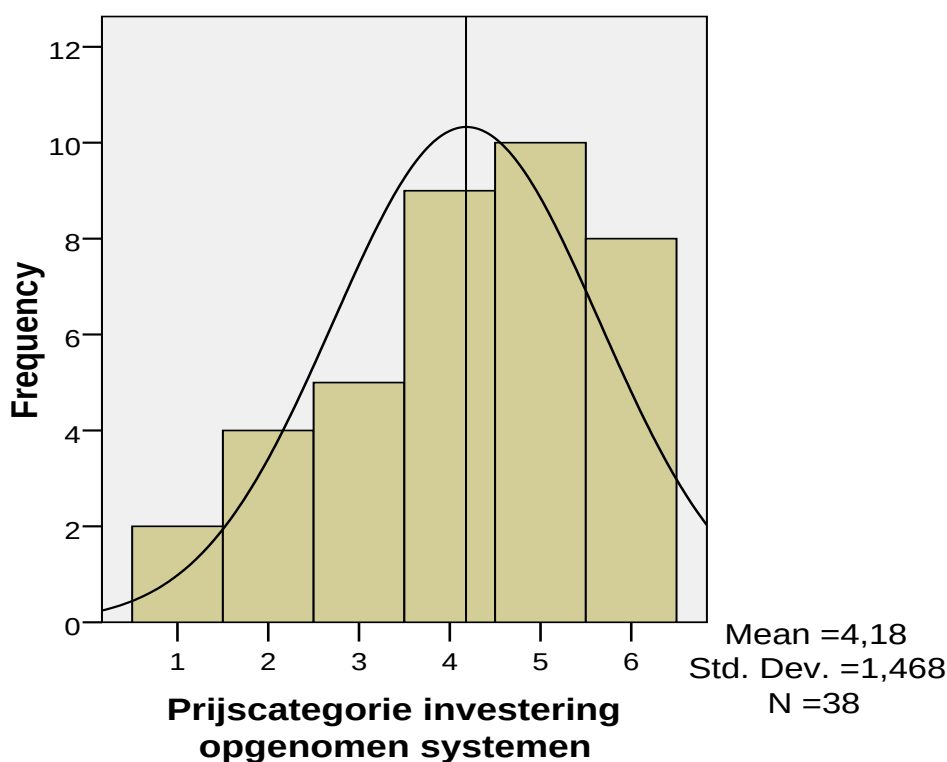
Enquêtevraag: 'In welke prijscategorie valt uw investering in deze duurzame systemen?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven aan binnen welke prijscategorie de 79 respondenten hebben geïnvesteerd in de opgenomen energetisch efficiënte systemen in de door hun na 2006 gekochte nieuwbouwwoning.

(1) Meer dan €40.000	2	2.5 %	
(2) €30.000 - €40.000	4	5.1 %	
(3) €20.000 - €30.000	5	6.3 %	
(4) €10.000 - €20.000	9	11.4 %	
(5) €5.000 - €10.000	10	12.7 %	
(6) €0 - €5.000	8	10.1 %	
Onbekend	41	51.9 %	
N	79	43.2 %	

Uit nevenstaande tabel blijkt dat 51,9% van de respondenten geen idee hebben binnen welke prijscategorie men heeft geïnvesteerd in energetisch efficiënte systemen. In onderstaand histogram zijn de frequenties van de overige prijscategorieën weergegeven. Hieruit blijkt dat men gemiddeld genomen €10.000 tot €20.000 heeft geïnvesteerd, hetgeen reëel is te noemen. Het gemiddelde is €13.200.

Tabel 62: Frequentietabel prijscategorie opgenomen energetisch efficiënte systemen in de na 2006 gekochte nieuwbouwwoning



Tabel 63: Histogram prijscategorie opgenomen energetisch efficiënte systemen in de na 2006 gekochte nieuwbouwwoning

Vraag 11: Terugverdiendtijd opgenomen systemen

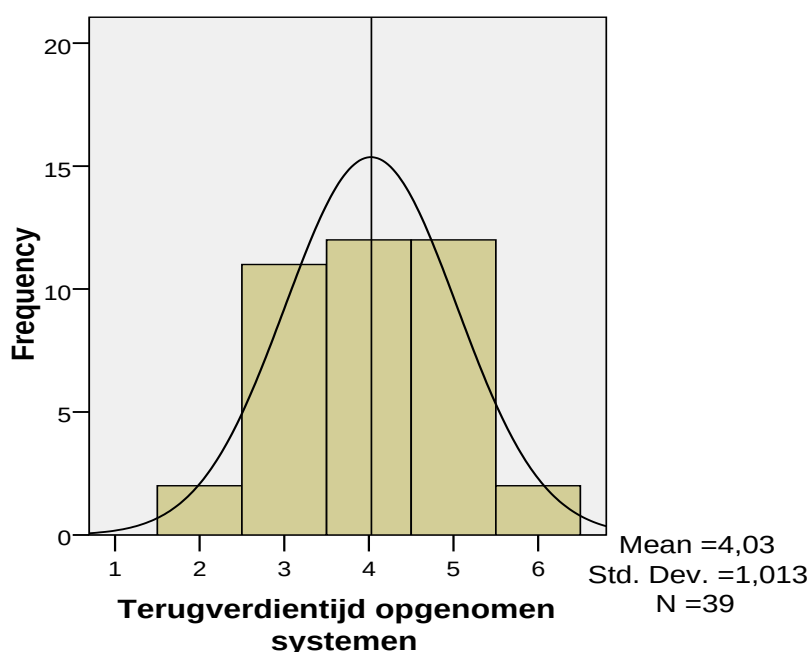
Enquêtevraag: 'Binnen welke termijn moet de investering zich maximaal terugverdienen?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de perceptie van de terugverdiendtijd weer van de opgenomen systemen in de na 2006 gekochte nieuwbouwwoningen.

(1) Binnen 1 jaar	0	0 %	
(2) 1-3 jaar	2	2.5 %	
(3) 3-5 jaar	11	13.9 %	
(4) 5-8 jaar	12	15.2 %	
(5) 8-15 jaar	12	15.2 %	
(6) Meer dan 15 jaar	2	2.5 %	
(7) De investering hoeft zich niet terug te verdienen	40	50.6 %	
N	79	43.2 %	

Tabel 64: Frequentietabel perceptie terugverdiendtijd opgenomen systemen

Uit bovenstaande frequentietabel is op te maken dat voor 50,6% van de respondenten de investering in de opgenomen systemen niet terugverdiend hoeft te worden. De uitslag kan deels te wijten zijn aan het percentage dat niet weet wat de investeringsomvang van de opgenomen maatregelen is geweest (51,9% vorige vraag). Het lijkt voor de hand liggend dat de mensen die niet weten wat de investeringsomvang is, het ook niet erg vinden dat deze zich moet terugverdienen. In onderstaand histogram is de frequentieverdelingen van de andere terugverdientermijnen weergegeven. Hieruit blijkt dat gemiddeld genomen de gewenste terugverdiendtijd van de investering tussen 5 tot 8 jaar ligt.



Tabel 65: Histogram perceptie terugverdiendtijd opgenomen systemen

Verband prijscategorie en terugverdiëntijd opgenomen systemen

Met behulp van een kruistabel is onderzocht of de grote groep die niet weet wat de investering in energetisch efficiënte systemen heeft gekost (51,9%) samenhangt met de mening dat een investering zich niet terug hoeft te verdienen (50,6%). SPSS geeft hiervoor de volgende resultaten.

Crosstabulation

		Terugverdiëntijd opgenomen systemen					De investering hoeft zich niet terug te verdienen	Total
		1-3 jaar	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar	Meer dan 15 jaar		
Prijs categorie investering opgenomen systemen	Meer dan €40.000	0	0	0	1	1	0	2
	€30.000 - €40.000	0	0	2	2	0	0	4
	€20.000 - €30.000	0	1	0	2	1	1	5
	€10.000 - €20.000	0	2	5	2	0	0	9
	€5.000 - €10.000	0	3	0	2	0	5	10
	€0 - €5.000	2	2	1	0	0	3	8
	Onbekend	0	3	4	3	0	31	41
Total		2	11	12	12	2	40	79

Tabel 66: Kruistabel prijscategorie en terugverdiëntijd opgenomen systemen

Uit de tabel blijkt dat er daadwerkelijke een verband is tussen deze twee variabelen. 75,6% van de respondenten die zegt niet te weten wat de investeringsomvang is van de opgenomen systemen, heeft te kennen gegeven dat de investering zichzelf niet terug hoeft te verdienen.

Vraag 12: Toekomstig toe te passen systemen

Enquêtevraag: 'Welke duurzame systemen zou u in uw toekomstige nieuwbouw woning toe willen passen ten behoeve van het op duurzame wijze opwekken of besparen van energie?'

Onderstaande frequentietabel geeft aan welke systemen men wilt toepassen in hun toekomstige nieuwbouwwoning.

Warmtepomp	93	50.8 %	
Zonnecollector	100	54.6 %	
Zonnecellen	81	44.3 %	
Isolatie	130	71 %	
Houtkachel	54	29.5 %	
Gecombineerde warmte en energie installaties (WKK)	62	33.9 %	
Hoge efficiëntie boilers	49	26.8 %	
Terugwinning van warmte uit afvoerlucht/water	63	34.4 %	
Gebalanceerde ventilatie	44	24 %	
Zonnescherm	60	32.8 %	
Gedrag van de gebruiker	78	42.6 %	
Windmolen	19	10.4 %	

Biovergisting	5	2.7 %	
Passieve zonneenergie	35	19.1 %	
Geen maatregelen	18	9.8 %	

Tabel 67: Frequentietabel energetisch efficiënte systemen toe te passen in toekomstige nieuwbouwwoning (N=183)

Wanneer de antwoorden op deze vraag worden vergeleken met de reeds opgenomen systemen in de na 2006 gekochte nieuwbouwwoningen, dan kan worden geconstateerd dat men in de toekomst meer gebruik zou willen maken van energetisch efficiënte systemen. Met name de warmtepomp (50,8%), de zonnecollector (54,6%), de zonnecellen (44,3%), de isolatie (71%), de WKK (33,9%), de warmte terugwininstallaties (34,4%) en het zonnescherm (32,8%) zijn systemen die men in de toekomst veelvuldig toe zou willen passen. Ook is een behoorlijk deel (42,6%) zich bewust van het feit dat het gedrag van de gebruiker invloed heeft op het energieverbruik. Andere systemen die toch een redelijk deel toe zou willen passen, is de houtkachel (29,5%), de HR-boilers (26,8) en de gebalanceerde ventilatie (24%). 19,1% denkt er over om gebruik te maken van passieve zonne-energie en 9,8% wil geen maatregelen toepassen.

Ook voor deze vraag is de correlatie tussen de verschillende antwoordmogelijkheden onderzocht en staat weergegeven in Tabel 68: Correlatiecoëfficiëntentabel in de toekomst toe te passen energetisch efficiënte systemen. De gehanteerde hypothesen zijn:

H1: Er is samenhang tussen deze twee variabelen

H0: Er is geen samenhang tussen deze twee variabelen

Hierbij mag H0 komen te vervallen op moment dat Sig. kleiner is dan 5%. Voor alle cursief gearceerde en van sterretjes voorziene combinaties in de tabel is dit het geval en mag H1 worden aangenomen. Er is in deze gevallen dus sprake van samenhang tussen de verschillende variabelen. Ook in dit geval is er sprake van positieve en negatieve samenhang. De negatieve samenhang is duidelijk zichtbaar bij de antwoordmogelijkheid 'geen maatregelen'. Deze negatieve samenhang is erg voor de hand liggend omdat bij het kiezen van deze optie geen van de andere antwoordmogelijkheden wordt gekozen. In elk van de gevallen is daarom een negatieve samenhang terug te vinden in de tabel.

De overige systemen hebben een positieve samenhang met elkaar. In deze gevallen verschillen enkele de mate van correlatie tussen de variabelen. In Tabel 68 zijn deze correlaties duidelijk af te lezen.

		Toepassen warmtepomp	Toepassen zonnecollector	Toepassen PV	Toepassen isolatie	Toepassen houtkachel	Toepassen WKK	Toepassen HR-Boiler	Toepassen WTW	Toepassen gebalanceerde ventilatie	Toepassen zonnescherm	Toepassen gedrag van de verbruiker	Toepassen windmolen	Toepassen biovergisting	Toepassen passieve zonne- energie	Toepassen geen maatregelen
Toepassen warmtepomp	Pearson Correlation	1	,180(*)	,172(*)	,432(**)	,181(*)	,265(**)	,200(**)	,322(**)	,170(*)	,082	,118	,120	,031	,173(*)	-,336(**)
	Sig. (2-tailed)		,015	,020	,000	,014	,000	,007	,000	,022	,272	,110	,106	,679	,019	,000
Toepassen zonnecollector	Pearson Correlation	,180(*)	1	,304(**)	,265(**)	,132	,119	,179(*)	,129	,127	,215(**)	,119	,130	,085	,303(**)	-,363(**)
	Sig. (2-tailed)	,015		,000	,000	,074	,109	,015	,082	,086	,003	,108	,079	,251	,000	,000
Toepassen PV	Pearson Correlation	,172(*)	,304(**)	1	,205(**)	,219(**)	,176(*)	,256(**)	,142	,116	,104	,033	,274(**)	,121	,294(**)	-,294(**)
	Sig. (2-tailed)	,020	,000		,005	,003	,017	,000	,056	,116	,161	,659	,000	,104	,000	,000
Toepassen isolatie	Pearson Correlation	,432(**)	,265(**)	,205(**)	1	,307(**)	,330(**)	,304(**)	,234(**)	,246(**)	,266(**)	,380(**)	,138	,107	,311(**)	-,517(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,005		,000	,000	,000	,001	,001	,000	,000	,062	,149	,000	,000
Toepassen houtkachel	Pearson Correlation	,181(*)	,132	,219(**)	,307(**)	1	,144	,258(**)	,061	,141	,212(**)	,048	,212(**)	,112	,142	-,214(**)
	Sig. (2-tailed)	,014	,074	,003	,000		,051	,000	,414	,058	,004	,518	,004	,131	,055	,004
Toepassen WKK	Pearson Correlation	,265(**)	,119	,176(*)	,330(**)	,144	1	,297(**)	,186(*)	,246(**)	,140	,247(**)	,135	,234(**)	,210(**)	-,236(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,109	,017	,000	,051		,000	,012	,001	,060	,001	,069	,001	,004	,001
Toepassen HR-Boiler	Pearson Correlation	,200(**)	,179(*)	,256(**)	,304(**)	,258(**)	,297(**)	1	,133	,151(*)	,261(**)	,078	,199(**)	,126	,145(*)	-,200(**)
	Sig. (2-tailed)	,007	,015	,000	,000	,000	,000		,072	,042	,000	,296	,007	,090	,050	,007
Toepassen WTW	Pearson Correlation	,322(**)	,129	,142	,234(**)	,061	,186(*)	,133	1	,292(**)	,131	,236(**)	,130	,231(**)	,233(**)	-,239(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,082	,056	,001	,414	,012	,072		,000	,077	,001	,078	,002	,002	,001
Toepassen gebalanceerde ventilatie	Pearson Correlation	,170(*)	,127	,116	,246(**)	,141	,246(**)	,151(*)	,292(**)	1	,288(**)	,342(**)	,102	,219(**)	,247(**)	-,186(*)
	Sig. (2-tailed)	,022	,086	,116	,001	,058	,001	,042	,000		,000	,000	,170	,003	,001	,012
Toepassen zonnescherm	Pearson Correlation	,082	,215(**)	,104	,266(**)	,212(**)	,140	,261(**)	,131	,288(**)	1	,269(**)	,144	,026	,193(**)	-,231(**)
	Sig. (2-tailed)	,272	,003	,161	,000	,004	,060	,000	,077	,000		,000	,052	,729	,009	,002
Toepassen gedrag van de verbruiker	Pearson Correlation	,118	,119	,033	,380(**)	,048	,247(**)	,078	,236(**)	,342(**)	,269(**)	1	,069	,127	,227(**)	-,285(**)
	Sig. (2-tailed)	,110	,108	,659	,000	,518	,001	,296	,001	,000	,000		,354	,087	,002	,000
Toepassen windmolen	Pearson Correlation	,120	,130	,274(**)	,138	,212(**)	,135	,199(**)	,130	,102	,144	,069	1	,273(**)	,427(**)	-,112
	Sig. (2-tailed)	,106	,079	,000	,062	,004	,069	,007	,078	,170	,052	,354		,000	,000	,130
Toepassen biovergisting	Pearson Correlation	,031	,085	,121	,107	,112	,234(**)	,126	,231(**)	,219(**)	,026	,127	,273(**)	1	,345(**)	-,055
	Sig. (2-tailed)	,679	,251	,104	,149	,131	,001	,090	,002	,003	,729	,087	,000		,000	,457
Toepassen passieve zonneenergie	Pearson Correlation	,173(*)	,303(**)	,294(**)	,311(**)	,142	,210(**)	,145(*)	,233(**)	,247(**)	,193(**)	,227(**)	,427(**)	,345(**)	1	-,161(*)
	Sig. (2-tailed)	,019	,000	,000	,000	,055	,004	,050	,002	,001	,009	,002	,000	,000		,030
Toepassen geen maatregelen	Pearson Correlation	-,336(**)	-,363(**)	-,294(**)	-,517(**)	-,214(**)	-,236(**)	-,200(**)	-,239(**)	-,186(*)	-,231(**)	-,285(**)	-,112	-,055	-,161(*)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,004	,001	,007	,001	,012	,002	,000	,130	,457	,030	

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 68: Correlatiecoëfficiëntentabel in de toekomst toe te passen energetisch efficiënte systemen (N=183)

Vraag 13: Stellingen

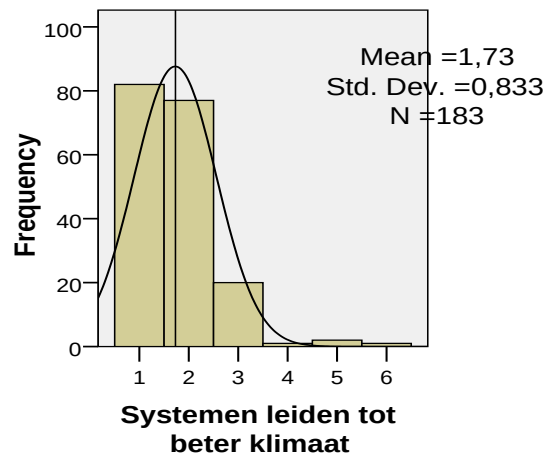
Enquêtevraag: 'In welke mate bent u het eens met de volgende stellingen?'

Onderstaande frequentietabellen geven aan in welke mate men het eens is met de zes stellingen.

Stelling 1: 'Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat'

(1) Helemaal mee eens	82	44.8 %	
(2) Mee eens	77	42.1 %	
(3) Beetje mee eens	20	10.9 %	
(4) Beetje mee oneens	1	0.5 %	
(5) Mee oneens	2	1.1 %	
(6) Helemaal mee oneens	1	0.5 %	
N	183	100 %	

Tabel 69: Frequentietabel stelling 1



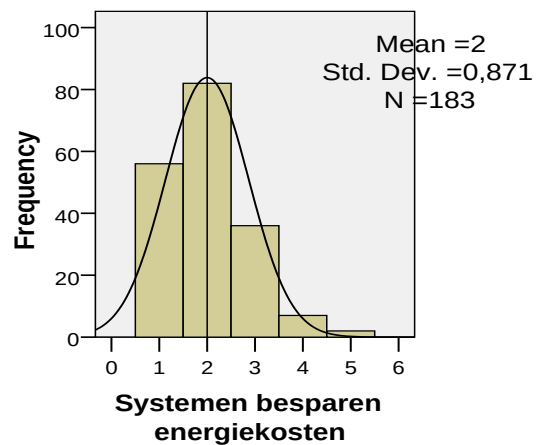
Tabel 70: Histogram stelling 1

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (97,8%). Slechts 2,1% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling.

Stelling 2: 'Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten'

(1) Helemaal mee eens	56	30.6 %	
(2) Mee eens	82	44.8 %	
(3) Beetje mee eens	36	19.7 %	
(4) Beetje mee oneens	7	3.8 %	
(5) Mee oneens	2	1.1 %	
(6) Helemaal mee oneens	0	0 %	
N	183	100 %	

Tabel 71: Frequentietabel stelling 2



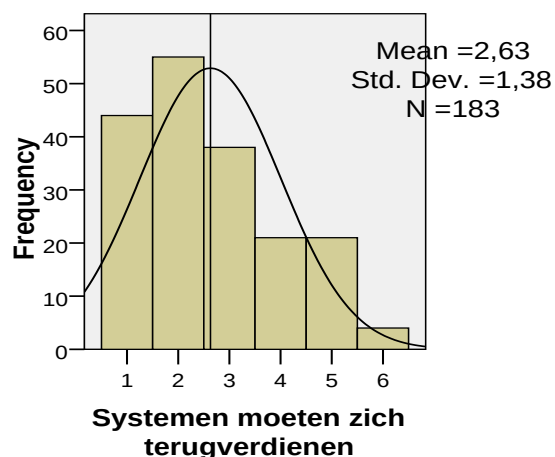
Tabel 72: Histogram stelling 2

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (95,1%). Slechts 4,9% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling.

Stelling 3: 'Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdient'

(1) Helemaal mee eens	44	24 %	
(2) Mee eens	55	30.1 %	
(3) Beetje mee eens	38	20.8 %	
(4) Beetje mee oneens	21	11.5 %	
(5) Mee oneens	21	11.5 %	
(6) Helemaal mee oneens	4	2.2 %	
N	183	100 %	

Tabel 73: Frequentietabel stelling 3



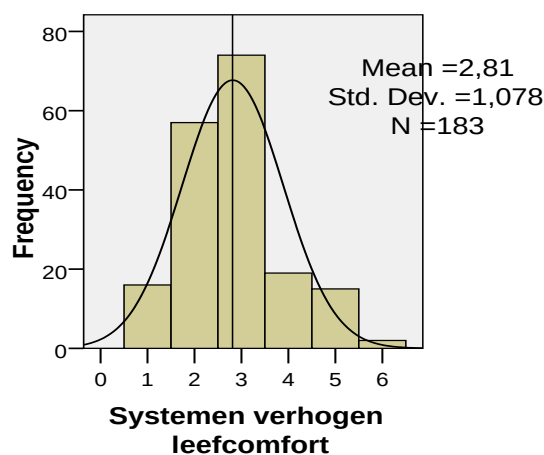
Tabel 74: Histogram stelling 3

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (74,9%). 25,2% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het een beetje eens met deze stelling.

Stelling 4: 'Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort'

(1) Helemaal mee eens	16	8.7 %	
(2) Mee eens	57	31.1 %	
(3) Beetje mee eens	74	40.4 %	
(4) Beetje mee oneens	19	10.4 %	
(5) Mee oneens	15	8.2 %	
(6) Helemaal mee oneens	2	1.1 %	
N	183	100 %	

Tabel 75: Frequentietabel stelling 4



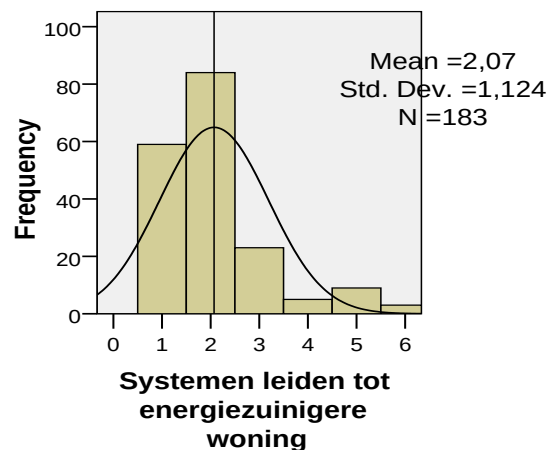
Tabel 76: Histogram stelling 4

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (80.2%). 17,7% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het een beetje eens met deze stelling.

Stelling 5: 'Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger'

(1) Helemaal mee eens	59	32.2 %	
(2) Mee eens	84	45.9 %	
(3) Beetje mee eens	23	12.6 %	
(4) Beetje mee oneens	5	2.7 %	
(5) Mee oneens	9	4.9 %	
(6) Helemaal mee oneens	3	1.6 %	
N	183	100 %	

Tabel 77: Frequentietabel stelling 5



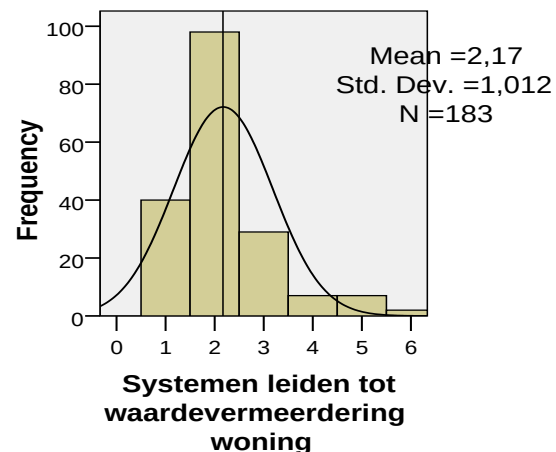
Tabel 78: Histogram stelling 5

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (90,7%). 9,3% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling.

Stelling 6: 'Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning'

(1) Helemaal mee eens	40	21.9 %	
(2) Mee eens	98	53.6 %	
(3) Beetje mee eens	29	15.8 %	
(4) Beetje mee oneens	7	3.8 %	
(5) Mee oneens	7	3.8 %	
(6) Helemaal mee oneens	2	1.1 %	
N	183	100 %	

Tabel 79: Frequentietabel stelling 6



Tabel 80: Histogram stelling 6

Uit bovenstaande frequentietabel en histogram is op te maken dat het merendeel van de steekproef het eens is met deze stelling (91,3%). 8,7% is het oneens met deze stelling. Gemiddeld genomen is men het eens met deze stelling.

Het is interessant om te kijken of deze stelling onderling samenhangend zijn. Hiervoor is de correlatiecoëfficiëntentabel zoals deze in Tabel 81 is weergegeven. Gehanteerde hypothesen zijn:

H1: Er is samenhang tussen deze twee variabelen

H0: Er is geen samenhang tussen deze twee variabelen

Hierbij mag H0 komen te vervallen op moment dat Sig. kleiner is dan 5%. Voor alle cursief gearceerde en van sterretjes voorziene combinaties in de tabel is dit het geval en mag H1 worden aangenomen. Er is in deze gevallen dus sprake van samenhang tussen de verschillende stellingen. In dit geval zijn dit bijna allemaal positieve correlaties. Afwijkend is echter stelling 3 over het terugverdienen van de investering. Deze is weinig samenhangend met de andere 5 stellingen en heeft een negatieve samenhang met de eerste stelling.

		Systemen leiden tot beter klimaat	Systemen besparen energiekosten	Systemen moeten zich terugver dienen	Systemen verhogen leefcomf ort	Systemen leiden tot energiezuinigere woning	Systemen leiden tot waardevermeerdering woning
Systemen leiden tot beter klimaat	Pearson Correlation	1	,295(**)	-,175(*)	,292(**)	,297(**)	,376(**)
	Sig. (2-tailed)		,000	,018	,000	,000	,000
Systemen besparen energiekosten	Pearson Correlation	,295(**)	1	-,023	,421(**)	,550(**)	,443(**)
	Sig. (2-tailed)	,000		,759	,000	,000	,000
Systemen moeten zich terugverdienen	Pearson Correlation	-,175(*)	-,023	1	,009	,045	-,063
	Sig. (2-tailed)	,018	,759		,907	,541	,394
Systemen verhogen leefcomfort	Pearson Correlation	,292(**)	,421(**)	,009	1	,478(**)	,518(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,907		,000	,000
Systemen leiden tot energiezuinigere woning	Pearson Correlation	,297(**)	,550(**)	,045	,478(**)	1	,462(**)
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,541	,000		,000
Systemen leiden tot waardevermeerdering woning	Pearson Correlation	,376(**)	,443(**)	-,063	,518(**)	,462(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,394	,000	,000	
	N	183	183	183	183	183	183

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 81: Correlatiecoëfficiëntentabel stellingen

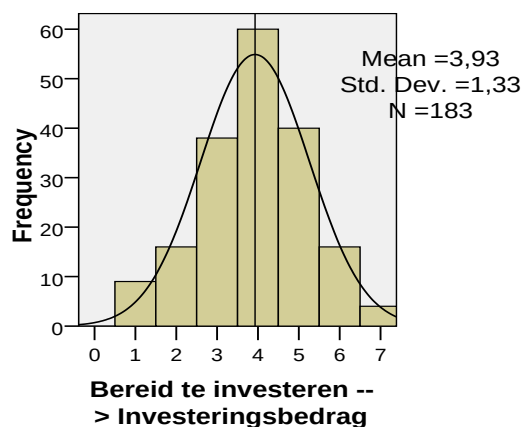
Vraag 14: Investeringsomvang

Enquêtevraag: 'Stel, u heeft de mogelijkheid om bij de aanschaf van uw toekomstige nieuwbouw woning te investeren in duurzame energie. Binnen welke prijscategorie bent u maximaal bereid om te investeren in duurzame energie?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven aan wat de investeringsomvang zal zijn op moment dat men bij een toekomstige nieuwbouwwoning zou investering in energetisch efficiënte systemen.

(1) Meer dan €40.000	9	4.9 %	
(2) €30.000 - €40.000	16	8.7 %	
(3) €20.000 - €30.000	38	20.8 %	
(4) €10.000 - €20.000	60	32.8 %	
(5) €5.000 - €10.000	40	21.9 %	
(6) €0 - €5.000	16	8.7 %	
(7) €0	4	2.2 %	
N	183	100 %	

Tabel 82: Frequentietabel investeringsomvang



Tabel 83: Histogram investeringsomvang

De verdeling van de investeringsomvang volgt bij benadering de normale verdeling. Gemiddelde investeringsomvang ligt in de categorie €10.000 tot €20.000. Het exacte gemiddelde ligt op €15.700.

32,8% van de steekproef is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte systemen die binnen deze categorie valt. Daarbij is 20,8%, tevens een wezenlijk percentage, bereid een investering te doen in de categorie €20.000 tot €30.000, en 21,9%, is bereid niet meer te investeren dan €5.000 tot €10.000. Aangezien voor deze drie categorieën de percentages relatief groot zijn ten opzichte van de overige categorieën, is het noodzakelijk om alle drie de categorieën in ogenschouw te nemen.

2,2% van de steekproef, 4 respondenten, is niet bereid te investeren in energetisch efficiënte systemen. Uit de data blijkt dat de helft van deze respondenten bij een toekomstige nieuwbouwwoning geen maatregelen toe zou willen passen, één zou alleen isolatie toe willen passen en de laatste wil verscheidene maatregelen toepassen, maar daar klaarblijkelijk geen investering voor willen plegen.

Verband investeringsomvang en leeftijd

Middels een Oneway Anova test wordt onderzocht of er sprake is van een verband tussen de leeftijd van de respondent en de investeringsomvang in energetisch efficiënte systemen. Hiervoor zijn de volgende hypothesen aangenomen:

H1: Er is verschil in de gemiddelde investeringsomvang tussen de leeftijdscategorieën.

H0: Er is geen verschil in de gemiddelde investeringsomvang tussen de leeftijdscategorieën.

SPSS geeft de volgende uitkomsten:

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,476	4	1,619	,913	,458
Within Groups	315,601	178	1,773		
Total	322,077	182			

Tabel 84: Resultaten Oneway Anova

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

					95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
20-30 jaar	20	3,95	1,099	,246	3,44	4,46	1	6
30-40 jaar	59	4,17	1,328	,173	3,82	4,52	1	7
40-50 jaar	35	3,91	1,173	,198	3,51	4,32	2	6
50-60 jaar	45	3,69	1,474	,220	3,25	4,13	1	7
60+	24	3,79	1,444	,295	3,18	4,40	1	7
Total	183	3,93	1,330	,098	3,73	4,12	1	7

Tabel 85: Descriptives bij de Anova

Op basis van de resultaten van de Anova, blijkt dat Sig. >5%, waardoor H0 wordt aangenomen. Er is in dit geval dus geen verschil in de gemiddelde investeringsomvang per leeftijdscategorie. Dit is tevens terug te zien in de descriptives tabel, waar de gemiddelde investering (mean) per leeftijdscategorie dicht bij elkaar ligt.

Verband woningprijs en investeringsomvang

Middels twee Oneway Anova tests wordt onderzocht of er een verband is tussen de woningprijs en de investeringsomvang. Hiervoor zijn de volgende hypothesen gebruikt:

H1: Er is verschil tussen de gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning.

H0: Er is geen verschil tussen de gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning.

Deze hypothesen zijn voor twee groepen geanalyseerd; van plan te kopen en na 2006 gekocht. SPSS geeft de volgende resultaten:

Van plan te kopen

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34,469	4	8,617	5,458	,001
Within Groups	156,291	99	1,579		
Total	190,760	103			

Tabel 86: Resultaten Oneway Anova, van plan te kopen

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
€100.000 - €200.000	10	5,10	,738	,233	4,57	5,63	4	6
€200.000 - €300.000	50	4,06	1,202	,170	3,72	4,40	1	7
€300.000 - €400.000	31	3,94	1,526	,274	3,38	4,50	1	7
€400.000 - €500.000	8	2,75	1,035	,366	1,88	3,62	1	4
Vanaf €500.000	5	2,60	,894	,400	1,49	3,71	1	3
Total	104	3,95	1,361	,133	3,69	4,22	1	7

Tabel 87: Descriptives bij Anova, van plan te kopen

Op basis van bovenstaande resultaten, blijkt dat Sig. <5%, waardoor H0 wordt verworpen en H1 wordt aangenomen. Er is dus verschil in de gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie voor een nieuwbouwwoning. Uit de descriptivestabel is op te maken dat de gemiddelde investeringsomvang (mean) stijgt wanneer de woningprijs ook stijgt. De gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie is:

Prijs categorie	Gemiddelde investeringsomvang
€100.000 - €200.000	€ 7.000
€200.000 - €300.000	€ 14.400
€300.000 - €400.000	€ 15.600
€400.000 - €500.000	€ 27.500
Vanaf €500.000	€ 29.000

Tabel 88: Gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouw woning, van plan te kopen

Na 2006 gekocht

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29,022	4	7,256	5,255	,001
Within Groups	102,168	74	1,381		
Total	131,190	78			

Tabel 89: Resultaten Oneway Anova, na 2006 gekocht

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
€100.000 - €200.000	7	4,71	,951	,360	3,83	5,59	4	6
€200.000 - €300.000	22	4,09	1,151	,245	3,58	4,60	2	6
€300.000 - €400.000	31	4,16	1,267	,228	3,70	4,63	1	7
€400.000 - €500.000	8	3,50	,926	,327	2,73	4,27	2	5
Meer dan €500.000	11	2,55	1,214	,366	1,73	3,36	1	4
Total	79	3,90	1,297	,146	3,61	4,19	1	7

Tabel 90: Descriptives bij Anova, na 2006 gekocht

Op basis van bovenstaande resultaten, blijkt dat Sig. <5%, waardoor H0 wordt verworpen en H1 wordt aangenomen. Er is dus verschil in de gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie voor een nieuwbouwwoning. Uit de descriptivestabel is op te maken dat de gemiddelde investeringsomvang (mean) stijgt wanneer de woningprijs ook stijgt. De gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie is:

Prijs categorie	Gemiddelde investeringsomvang
€100.000 - €200.000	€ 7.900
€200.000 - €300.000	€ 14.100
€300.000 - €400.000	€ 13.400
€400.000 - €500.000	€ 20.000
Vanaf €500.000	€ 29.500

Tabel 91: Gemiddelde investeringsomvang per prijs categorie van een nieuwbouwwoning, na 2006 gekocht

Verband inkomen en investeringsomvang

Middels een Oneway Anova test wordt onderzocht of er een verband is tussen het jaarinkomen en de investeringsomvang. Aangezien het inkomen is verdeeld in twee groepen, eenoudergezinnen/ eenpersoonshuishoudens en de paren, al dan niet met kinderen, wordt voor elke groep een afzonderlijke Anova test uitgevoerd. De volgende hypothesen zijn gebruikt:

H1: Er is verschil in de gemiddelde investeringsomvang per inkomenscategorie.

H0: Er is geen verschil in de gemiddelde investeringsomvang per inkomenscategorie.

SPSS geeft voor beide groepen de volgende resultaten:

Eenoudergezinnen/ eenpersoonshuishoudens

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,500	3	2,500	1,212	,366
Within Groups	16,500	8	2,063		
Total	24,000	11			

Tabel 92: Resultaten Oneway Anova, eenpersoons

Op basis van deze resultaten blijkt dat Sig. >5%, waardoor H0 wordt aangenomen. Er is voor deze groep dus geen verband tussen het jaarinkomen en de investeringsomvang.

Paren, al dan niet met kinderen

Bereid te investeren --> Investeringsbedrag

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,483	7	2,355	1,404	,208
Within Groups	236,551	141	1,678		
Total	253,034	148			

Tabel 93: Resultaten Anova, paren

Op basis van deze resultaten blijkt dat Sig. >5%, waardoor H0 wordt aangenomen. Er is voor deze groep dus geen verband tussen het jaarinkomen en de investeringsomvang.

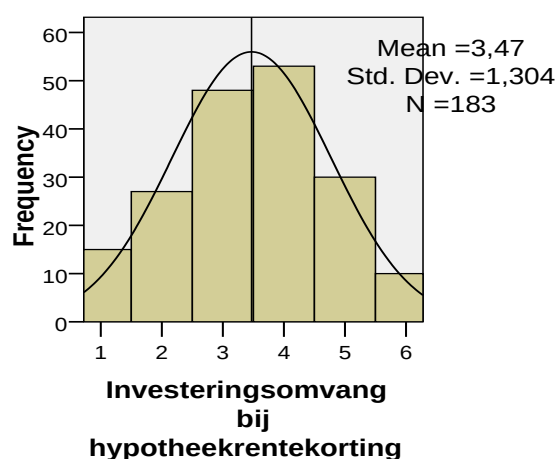
Vraag 15: Investeringsomvang bij hypotheekrentekorting

Enquêtevraag: 'Wanneer er meerdere maatregelen worden getroffen om uw woning duurzamer te maken, kunt u in aanmerking komen voor een hypotheekrentekorting van 2% over het investeringsbedrag. Dit wetende, hoeveel zou u dan in duurzame maatregelen willen investeren?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven aan wat de investeringsomvang zou zijn als men in aanmerking zou komen voor een hypotheekrentekorting.

(1) Meer dan €40.000	15	8.2 %	
(2) €30.000 - €40.000	27	14.8 %	
(3) €20.000 - €30.000	48	26.2 %	
(4) €10.000 - €20.000	53	29 %	
(5) €5.000 - €10.000	30	16.4 %	
(6) €0 - €5.000	10	5.5 %	
N	183	100 %	

Tabel 94: Frequentietabel investeringsomvang bij hypotheekrentekorting



Tabel 95: Histogram investeringsomvang bij hypotheekrentekorting

De verdeling van de investeringsomvang volgt ook nu bij benadering de normale verdeling. Gemiddelde investeringsomvang ligt in de categorie €20.000 tot €30.000. Het exacte gemiddelde ligt op €20.300. 26,2% van de steekproef is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte

systemen die binnen deze categorie valt. Daarbij is 29%, tevens een wezenlijk percentage, bereidt een investering te doen in de categorie €10.000 tot €20.000, 14,8% in de categorie €30.000 tot €40.000 en 16,4%, is bereid niet meer te investeren dan €5.000 tot €10.000. Aangezien voor deze vier categorieën de percentages relatief groot zijn ten opzichte van de overige categorieën, is het noodzakelijk om alle vier de categorieën in ogenschouw te nemen.

Verschillen investeringsomvang en investeringsomvang met hypotheekrentekorting

Wanneer de gegevens uit vraag 15 en die uit vraag 14 worden bekeken, dan kan worden gesteld dat men bereid is meer te investeren als men in aanmerking komt voor een hypotheekrenteaftrek over het geïnvesteerde bedrag, dan dat men hiervoor niet in aanmerking zou komen. Om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen is gebruik gemaakt van de Chi-kwadraattoets in combinatie met een kruistabel.

Hiervoor zijn de volgende hypothesen gehanteerd:

H1: Met hypotheekrentekorting wordt meer geïnvesteerd dan zonder maatregelen

H0: Met hypotheekrentekorting wordt minder geïnvesteerd dan zonder maatregelen

SPSS geeft de volgende uitkomsten:

		Investeringsomvang bij hypotheekrentekorting						Total
		Meer dan €40.000	€30.000 - €40.000	€20.000 - €30.000	€10.000 - €20.000	€5.000 - €10.000	€0 - €5.000	
Bereid te investeren --> Investerings-bedrag	Meer dan €40.000	9	0	0	0	0	0	9
	€30.000 - €40.000	5	11	0	0	0	0	16
	€20.000 - €30.000	1	11	23	0	1	2	38
	€10.000 - €20.000	0	5	16	39	0	0	60
	€5.000 - €10.000	0	0	6	14	19	1	40
	€0 - €5.000	0	0	1	0	10	5	16
	€0	0	0	2	0	0	2	4
Total		15	27	48	53	30	10	183

Tabel 96: Kruistabel investeringsomvang zonder maatregelen en met hypotheekrentekorting

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	345,733(a)	30	,000
Likelihood Ratio	287,578	30	,000
Linear-by-Linear Association	114,181	1	,000
N of Valid Cases	183		

a. 30 cells (71,4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,22.

Tabel 97: Resultaten Chi-kwadraattoets

Sig. <5% dus H0 komt te vervallen. Dit betekent dat de investeringsomvang met een hypotheekrentekorting groter is dan de investeringsomvang zonder hypotheekrentekorting. Dit is duidelijk terug te zien in de kruistabel (Tabel 96: Kruistabel investeringsomvang zonder maatregelen

en met hypotheekrentekorting. Waar in eerste instantie voor een bepaalde categorie wordt gekozen voor de investeringsomvang zonder maatregelen, wordt voor de investeringsomvang met hypotheekrentekorting consequent door een aantal respondenten een hogere categorie gekozen. Ook zijn in een paar gevallen een substantieel lagere categorie gekozen. De reden hiervoor is wellicht dat deze respondenten bij deze vraag een meerinvestering dachten aan te geven ten opzichte van de investeringsomvang zonder maatregelen.

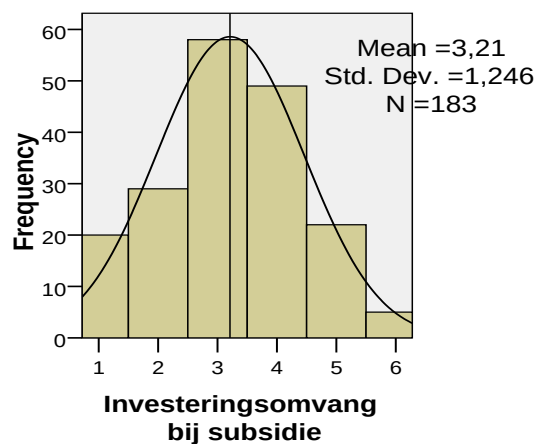
Vraag 16: Investeringsomvang bij subsidie

Enquêtevraag: *‘Wanneer er meerdere maatregelen worden getroffen om uw woning duurzamer te maken, kunt u in aanmerking komen voor een subsidie welke ongeveer 20% van de investering vergoedt. Dit wetende, hoeveel zou u dan in duurzame maatregelen willen investeren?’*

Onderstaande frequentietabel en histogram geven aan wat de investeringsomvang zou zijn als men in aanmerking zou komen voor subsidie.

(1) Meer dan €40.000	20	10.9 %	
(2) €30.000 - €40.000	29	15.8 %	
(3) €20.000 - €30.000	58	31.7 %	
(4) €10.000 - €20.000	49	26.8 %	
(5) €5.000 - €10.000	22	12 %	
(6) €0 - €5.000	5	2.7 %	
N	183	100 %	

Tabel 98: Frequentietabel investeringsomvang bij subsidie



Tabel 99: Histogram investeringsomvang bij subsidie

De verdeling van de investeringsomvang volgt ook nu bij benadering de normale verdeling. Gemiddelde investeringsomvang ligt in de categorie €20.000 tot €30.000. Het exacte gemiddelde ligt op €22.900. 31,7% van de steekproef is bereid een investering te doen in energetisch efficiënte systemen die binnen deze categorie valt. Daarbij is 26,8%, tevens een wezenlijk percentage, bereidt een investering te doen in de categorie €10.000 tot €20.000 en 15,8% in de categorie €30.000 tot €40.000. Aangezien voor deze drie categorieën de percentages relatief groot zijn ten opzichte van de overige categorieën, is het noodzakelijk om alle drie de categorieën in ogenschouw te nemen.

Verschillen investeringsomvang en investeringsomvang met subsidie

Wanneer de gegevens uit deze vraag en die uit de vorige twee vragen worden bekeken, dan kan worden gesteld dat men bereid is nog meer te investeren als men in aanmerking komt voor subsidie, dan dat men in aanmerking zou komen voor een hypotheekrentekorting of zelfs zonder regeling zou investeren. Om hierover betrouwbare uitspraken te kunnen doen is gebruik gemaakt van de Chi-kwadraattoets in combinatie met een kruistabel.

Hiervoor zijn de volgende hypothesen gehanteerd:

H1: Met hypotheekrentekorting wordt meer geïnvesteerd dan zonder maatregelen

H0: Met hypotheekrentekorting wordt minder geïnvesteerd dan zonder maatregelen

SPSS geeft de volgende uitkomsten:

		Investeringsomvang bij subsidie						
		Meer dan €40.000	€30.000 - €40.000	€20.000 - €30.000	€10.000 - €20.000	€5.000 - €10.000	€0 - €5.000	Total
Bereid te investeren --> Investerings- bedrag	Meer dan €40.000	9	0	0	0	0	0	9
	€30.000 - €40.000	7	9	0	0	0	0	16
	€20.000 - €30.000	3	15	17	0	2	1	38
	€10.000 - €20.000	1	3	33	23	0	0	60
	€5.000 - €10.000	0	2	5	22	11	0	40
	€0 - €5.000	0	0	1	4	8	3	16
	€0	0	0	2	0	1	1	4
Total		20	29	58	49	22	5	183

Tabel 100: Kruistabel investeringsomvang zonder maatregelen en met subsidie

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	261,109(a)	30	,000
Likelihood Ratio	232,279	30	,000
Linear-by-Linear Association	107,379	1	,000
N of Valid Cases	183		

a. 29 cells (69,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,11.

Tabel 101: Resultaten Chi-kwadraattoest

Sig. <5% dus H0 komt te vervallen. Dit betekent dat de investeringsomvang met een subsidie groter is dan de investeringsomvang zonder subsidie. Dit is duidelijk terug te zien in de kruistabel (Tabel 100: Kruistabel investeringsomvang zonder maatregelen en met subsidie. Waar in eerste instantie voor een bepaalde categorie wordt gekozen voor de investeringsomvang zonder maatregelen, wordt voor de investeringsomvang met subsidie consequent door een aantal respondenten een hogere categorie gekozen. Ook nu weer zijn in een paar gevallen, dezelfde drie als bij vraag 15, een substantieel lagere categorie gekozen. De reden hiervoor is wellicht dat deze respondenten bij deze vraag een meerinvestering dachten aan te geven ten opzichte van de investeringsomvang zonder maatregelen.

Vraag 17: Investeren na gegeven feiten

Enquêtevraag:

‘Gegeven het volgende:

- Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat.
- Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten.
- Een investering in duurzame energie verdient zichzelf terug.
- Een investering in duurzame energie verhoogt het leefcomfort.
- Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

Bent u met deze kennis alsnog bereid te investeren in duurzame energie?’

Onderstaande frequentietabel geeft weer of men na de gegeven feiten wel bereid is te investeren in energetisch efficiënte maatregelen.

Ja	2	50 %	
Nee	2	50 %	
N	4	2.2 %	

Uit nevenstaande tabel is op te maken dat exact 50% van de respondenten die aanvankelijk niet bereid waren te investeren in energetisch efficiënte maatregelen, alsnog bereid zijn te investeren.

Tabel 102: Frequentietabel investeren na gegeven feiten

Vraag 18: Investeren na gegeven situaties

Enquêtevraag:

'Stel u komt in aanmerking voor het volgende:

- U kunt tot 2% hypotheekrentekorting krijgen over het geïnvesteerde bedrag.
- U kunt in aanmerking komen voor subsidie.

Bent u met deze kennis alsnog bereid te investeren in duurzame energie?'

Onderstaande frequentietabel geeft weer of men in deze situaties alsnog bereid is te investeren in energetisch efficiënte maatregelen.

Ja	2	100 %	
Nee	0	0 %	
N	2	1.1 %	

De gegeven twee situaties hebben de respondenten die in eerste instantie niet bereid waren te investeren in energetisch efficiënte maatregelen, alsnog overgehaald te investeren.

Tabel 103: Frequentietabel alsnog investeren na gegeven situaties

Vraag 19: Investeringsomvang bij alsnog bereid te investeren

Enquêtevraag: *'In welke prijscategorie bent u maximaal bereid om te investeren in duurzame energie?'*

Onderstaande frequentietabel geeft weer wat de investeringsomvang is van de respondenten die alsnog zouden willen investeren.

(1) Meer dan €40.000	0	0 %	
(2) €30.000 - €40.000	0	0 %	
(3) €20.000 - €30.000	0	0 %	
(4) €10.000 - €20.000	1	25 %	
(5) €5.000 - €10.000	0	0 %	
(6) €0 -€5.000	3	75 %	
N	4	2.2 %	

De opgegeven investeringsomvang is aanzienlijk lager dan in de andere drie gevallen. De gemiddelde investeringsomvang ligt voor deze groep op €5.000, waardoor er kan worden gesteld dat de gegeven feiten en situaties de respondenten wel hebben overgehaald om alsnog te investeren in energetisch efficiënte maatregelen, maar dat men alsnog niet bereid is om een grote investering te plegen. De gegevensomvang is echter te klein om hieraan statistische betrouwbaarheden te koppelen.

Tabel 104: Frequentietabel investeringsomvang alsnog investeren

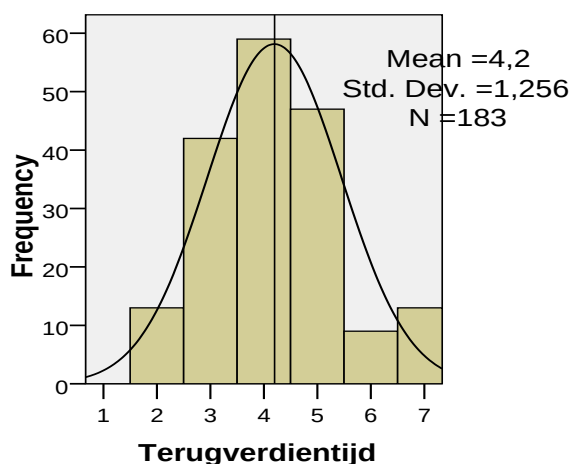
Vraag 20: Terugverdientijd investering

Enquêtevraag: 'Een investering in duurzame energie verdient zichzelf terug. Binnen welke termijn moet de investering voor uw toekomstige woning zich maximaal terugverdienen?'

Onderstaande frequentietabel en histogram geven de perceptie van de terugverdientijd weer van de investering die men zou plegen in energetisch efficiënte maatregelen bij hun toekomstige nieuwbouwwoning.

(1) Binnen 1 jaar	0	0 %	
(2) 1-3 jaar	13	7.1 %	
(3) 3-5 jaar	42	23 %	
(4) 5-8 jaar	59	32.2 %	
(5) 8-15 jaar	47	25.7 %	
(6) Meer dan 15 jaar	9	4.9 %	
(7) De investering hoeft zich niet terug te verdienen	13	7.1 %	
N	183	100 %	

Tabel 105: Frequentietabel terugverdientijd



Tabel 106: Histogram terugverdientijd

De gemiddelde perceptie van de terugverdientijd ligt tussen de 5 tot 8 jaar. Echter hebben de termijnen 3 tot 5 jaar en 8 tot 15 jaar ook behoorlijke percentages, 23% respectievelijk 25,7 %. Om die reden moeten ook deze termijnen in oenschouw worden genomen.

Verband terugverdientijd en investeringsomvang

Het is interessant om te onderzoeken of er een verband is tussen de investeringsomvang en de terugverdientijd. Om hierin duidelijkheid te krijgen is er een correlatiecoëfficiëntentabel opgesteld. De gestelde hypothesen zijn:

H1: Er is samenhang tussen de twee variabelen

H0: Er is geen samenhang tussen de twee variabelen

SPSS geeft de volgende resultaten:

			Bereid te investeren --> Investeringsbedrag	Wanneer moet de investering zich terugverdienen?
Spearman's rho	Bereid te investeren --> Investeringsbedrag	Correlation Coefficient	1,000	-,366(**)
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	183	183
	Wanneer moet de investering zich terugverdienen?	Correlation Coefficient	-,366(**)	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	183	183

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel 107: Correlatiecoëfficiëntentabel investeringsomvang en terugverdientijd

Sig. < 5% waardoor H0 komt te vervallen. Er is dus samenhang tussen de investeringsomvang en de terugverdientijd; negatieve samenhang. In dit geval houdt dit in dat bij een grotere investeringsomvang de terugverdientijd ook groter wordt. In onderstaande kruistabel is deze samenhang duidelijk te zien.

		Wanneer moet de investering zich terugverdienen?						Total
		1-3 jaar	3-5 jaar	5-8 jaar	8-15 jaar	Meer dan 15 jaar	De investering hoeft zichzelf niet terug te verdienen	
Bereid te investeren --> Investeringsbedrag	Meer dan €40.000	0	0	1	3	3	2	9
	€30.000 - €40.000	0	2	4	8	2	0	16
	€20.000 - €30.000	1	5	17	11	3	1	38
	€10.000 - €20.000	3	13	21	19	1	3	60
	€5.000 - €10.000	4	13	14	4	0	5	40
	€0 - €5.000	4	6	2	2	0	2	16
	€0	1	3	0	0	0	0	4
Total		13	42	59	47	9	13	183

Tabel 108: Kruistabel investeringsomvang en terugverdientijd

Vraag 21: Beweegredenen om te investeren

Enquêtevraag: 'Wilt u in de onderstaande lijst aangeven welke van de aspecten u belangrijker vindt?'

In onderstaande frequentietabellen en statistieken kunt u voor elke afweging tussen de aspecten zien welke belangrijker wordt bevonden.

Comfort - Terugverdientijd

Comfort			
1	23	12.6 %	
2	56	30.6 %	
3	59	32.2 %	
4	32	17.5 %	
5	13	7.1 %	
Terugverdientijd			
N	183	100 %	

Tabel 109: Frequentietabel Comfort vs Terugverdientijd

Comfort vs. Terugverdientijd

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		2,76
Std. Deviation		1,103
Variance		1,217

Tabel 110: Statistieken Comfort vs. Terugverdientijd

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat comfort belangrijker wordt bevonden dan de terugverdientijd van de investering.

Comfort – Investeringsomvang

Comfort			
1	12	6.6 %	
2	58	31.7 %	
3	58	31.7 %	
4	43	23.5 %	
5	12	6.6 %	
Investeringsomvang			
N	183	100 %	

Tabel 111: Frequentietabel Comfort vs. Investeringsomvang

Comfort vs. Investeringsomvang

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		2,92
Std. Deviation		1,037
Variance		1,076

Tabel 112: Statistieken Comfort vs. Investeringsomvang

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat comfort net iets belangrijker wordt bevonden dan de investeringsomvang.

Comfort - Energiebesparing

Comfort			
1	8	4.4 %	
2	26	14.2 %	
3	73	39.9 %	
4	56	30.6 %	
5	20	10.9 %	
Energiebesparing			
N	183	100 %	

Tabel 113: Frequentietabel Comfort vs. Energiebesparing

Comfort vs. Energiebesparing

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		3,30
Std. Deviation		,989
Variance		,978

Tabel 114: Statistieken Comfort vs. Energiebesparing

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat energiebesparing belangrijker wordt bevonden dan comfort.

Comfort - Klimaatverbetering

Comfort			
1	13	7.1 %	
2	42	23 %	
3	62	33.9 %	
4	53	29 %	
5	13	7.1 %	
Klimaatverbetering			
N	183	100 %	

Tabel 115: Frequentietabel Comfort vs. Klimaatverbetering

Comfort vs. Klimaatverbetering

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		3,06
Std. Deviation		1,044
Variance		1,090

Tabel 116: Statistieken Comfort vs. Klimaatverbetering

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat klimaatverbetering net iets belangrijker wordt bevonden dan comfort.

Terugverdientijd – Investeringsomvang

Terugverdientijd			
1	16	8.7 %	
2	55	30.1 %	
3	71	38.8 %	
4	33	18 %	
5	8	4.4 %	
Investeringsomvang			
N	183	100 %	

Tabel 117: Frequentietabel Terugverdientijd vs. Investeringsomvang

Terugverdientijd vs. Investeringsomvang

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		2,79
Std. Deviation		,984
Variance		,968

Tabel 118: Statistieken Terugverdientijd vs. Investeringsomvang

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat de terugverdientijd van de investering belangrijker wordt bevonden dan de investeringsomvang.

Terugverdientijd – Energiebesparing

Terugverdientijd			
1	12	6.6 %	
2	39	21.3 %	
3	63	34.4 %	
4	58	31.7 %	
5	11	6 %	
Energiebesparing			
N	183	100 %	

Tabel 119: Frequentietabel Terugverdientijd vs. Energiebesparing

Terugverdientijd vs. Energiebesparing

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		3,09
Std. Deviation		1,015
Variance		1,030

Tabel 120: Statistieken Terugverdientijd vs. Energiebesparing

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat energiebesparing net iets belangrijker wordt bevonden dan de terugverdientijd.

Terugverdientijd - Klimaatverbetering

Terugverdientijd			
1	14	7.7 %	
2	42	23 %	
3	59	32.2 %	
4	53	29 %	
5	15	8.2 %	
Klimaatverbetering			
N	183	100 %	

Tabel 121: Frequentietabel Terugverdientijd vs. Klimaatverbetering

Terugverdientijd vs. Klimaatverbetering

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		3,07
Std. Deviation		1,074
Variance		1,154

Tabel 122: Statistieken Terugverdientijd vs. Klimaatverbetering

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat klimaatverbetering net iets belangrijker wordt bevonden dan de terugverdientijd.

Investeringsomvang - Energiebesparing

Investeringsomvang			
1	7	3.8 %	
2	37	20.2 %	
3	62	33.9 %	
4	66	36.1 %	
5	11	6 %	
Energiebesparing			
N	183	100 %	

Tabel 123: Frequentietabel Investeringsomvang vs. Energiebesparing

Investeringsomvang vs. Energiebesparing

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		3,20
Std. Deviation		,959
Variance		,920

Tabel 124: Statistieken Investeringsomvang vs. Energiebesparing

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat energiebesparing belangrijker wordt bevonden dan de investeringsomvang.

Investeringsomvang – Klimaatverbetering

Investeringsomvang			
1	10	5.5 %	
2	56	30.6 %	
3	56	30.6 %	
4	52	28.4 %	
5	9	4.9 %	
Klimaatverbetering			
N	183	100 %	

Tabel 125: Frequentietabel Investeringsomvang vs. Klimaatverbetering

Investeringsomvang vs. Klimaatverbetering

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		2,97
Std. Deviation		1,005
Variance		1,010

Tabel 126: Statistieken Investeringsomvang vs. Klimaatverbetering

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat investeringsomvang net iets belangrijker wordt bevonden dan klimaatverbetering.

Energiebesparing – Klimaatverbetering

Energiebesparing			
1	15	8.2 %	
2	67	36.6 %	
3	61	33.3 %	
4	30	16.4 %	
5	10	5.5 %	
Klimaatverbetering			
N	183	100 %	

Tabel 127: Frequentieverdeling Energiebesparing vs. Klimaatverbetering

Energiebesparing vs. Klimaatverbetering

N	Valid	183
	Missing	0
Mean		2,74
Std. Deviation		1,008
Variance		1,016

Tabel 128: Statistieken Energiebesparing vs. Klimaatverbetering

Op basis van nevenstaande gegevens kan worden opgemaakt dat energiebesparing belangrijker wordt bevonden dan klimaatverbetering.

Uit bovenstaande gegevens zijn de aspecten vervolgens op mate van belangrijkheid gerangschikt. Dit is gebeurd middels een factoranalyse over de tien vergelijkingen van aspecten. De uitkomsten van de factoranalyse zijn als volgt:

Total Variance Explained

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,370	33,702	33,702	3,370	33,702	33,702	2,882	28,820	28,820
2	2,339	23,385	57,088	2,339	23,385	57,088	2,339	23,388	52,208
3	1,265	12,653	69,741	1,265	12,653	69,741	1,753	17,533	69,741
4	,938	9,383	79,123						
5	,511	5,107	84,231						
6	,418	4,182	88,413						
7	,377	3,773	92,186						
8	,311	3,115	95,301						
9	,262	2,618	97,919						
10	,208	2,081	100,000						

Tabel 129: Tabel met eigenwaarden en varianties

Op basis van bovenstaande tabel kan worden gesteld dat de tien vergelijkingen van de aspecten terug zijn te brengen naar drie factoren. Vervolgens is in de geroteerde componentenmatrix weergegeven welke vergelijkingen in de drie factoren zijn uit te drukken.

	Component		
	1	2	3
Investeringsomvang vs. Klimaatverbetering	,861		
Energiebesparing vs. Klimaatverbetering	,784		
Terugverdiendtijd vs. Klimaatverbetering	,673		,523
Investeringsomvang vs. Energiebesparing	,670		
Comfort vs. Energiebesparing		,840	
Comfort vs. Investeringsomvang		,810	
Comfort vs. Terugverdiendtijd		,777	
Comfort vs. Klimaatverbetering	,529	,603	
Terugverdiendtijd vs. Investeringsomvang			,909
Terugverdiendtijd vs. Energiebesparing	,479		,714

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a Rotation converged in 4 iterations.

Tabel 130: Geroteerde componentenmatrix

Uit nevenstaande matrix is op te maken dat de eerste factor een positieve samenhang heeft met de vergelijkingen waar klimaatverbetering en energiebesparing in voorkomen. De tweede factor heeft een positieve samenhang met vergelijkingen waar comfort in voorkomt. De derde factor heeft een positieve samenhang met de vergelijkingen waar terugverdiendtijd en investeringsomvang in voorkomen. Hieruit kan een eerste rangschikking naar belangrijkheid worden opgemaakt.

1. Klimaatverbetering
2. Energiebesparing
3. Comfort
4. Terugverdiendtijd
5. Investeringsomvang

Wanneer deze rangschikking wordt vergeleken met de uitkomsten uit de onderlinge vergelijkingen, dan blijkt dat energiebesparing belangrijker

wordt bevonden dan klimaatverbetering. De overige aspecten staan al op juiste rangorde geschikt. Op basis van deze gegevens kan dan de uiteindelijke rangschikking naar belangrijkheid worden samengesteld:

1. Energiebesparing
2. Klimaatverbetering
3. Comfort
4. Terugverdiëntijd
5. Investeringsomvang

Deze rangschikking houdt in dat bij het maken van een investeringsbeslissing de energiebesparing ten gevolge van de investering als belangrijkste reden wordt aangedragen, gevolgd door de klimaatverbetering enzovoorts.

Bijlage 8: Presentatie bijeenkomsten focusgroepen



Investeringsbereidheid duurzame energiesystemen in nieuwbouwwoningen

31 augustus 2009, Haren (GN)

invraplus

Inhoud

- Even voorstellen
- Onderzoek
- Consumentenonderzoek
- Technisch & Financieel onderzoek
- Resultaten onderzoek
- Conclusies
- Aanbevelingen
- Discussie

invraplus

Even voorstellen...

Herman Kuiper
Masterstudent Civil Engineering & Management (CEM)
Universiteit Twente, Enschede
Afstuderen: 14 april- 9 oktober

invraplus

Even voorstellen...

Terugverdientijd
Investeringsomvang
Energiebesparing
Klimaatverbetering
Comfort

invraplus

Onderzoek

Het onderzoek:

- Technisch & financieel onderzoek
- Consumentenonderzoek

invraplus

Consumentenonderzoek

Doel:
Verkrijgen van inzicht in de bereidheid tot het investeren in duurzame energiesystemen voor nieuwbouwwoningen

Middelen:
Enquête
Focusgroepen

invraplus

Technisch & Financieel onderzoek

Doel:

Verkrijgen van inzicht in toepasbaarheid van duurzame energiesystemen vanuit technisch en financieel oogpunt.

Middelen:

Literatuuronderzoek
Software



Technisch & Financieel onderzoek

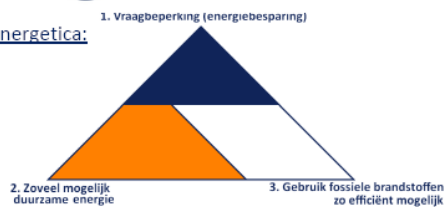
Referentiewoningen	Rijtjeswoning	2 onder 1 kap	Vrijstaande woning
EPC	0,79	0,79	0,79
Ventilatiesysteem	Zelf ger. Kleppen, mech afvoer	HR-WTW	HR-WTW
Warme tapwater	HR107	HR107	HR107
Warmteafgiftesysteem	Radiatoren	Radiatoren	Radiatoren
Tapwater (verwarmd)	Combi-ketel	Combi-ketel	Combi-ketel
Energieverbruikskosten ¹	€ 619	€ 727	€ 970
Totale investeringskosten ²	€ 8.000	€ 12.250	€ 13.250
CO ₂ uitstoot (kg/jaar)	1877	2202	2943
Totaal gasverbruik (m ³)	866	955	1308
Totaal gebouwgebonden elektriciteitsverbruik (kWh)	609	905	1113

¹ Variabele kosten per jaar (alleen verbruik) van het gasverbruik en elektraverbruik t.b.v. verwarmen, koelen, ventileren en warm tapwater (prijzniveau consumentstarief 1/7/2006).
² Totale investeringskosten incl. BTW voor het installatiedeel.



Technisch & Financieel onderzoek

Trias Energetica:



Technisch onderzoek (1)

Focus:

Berekenen van

- Energie Prestatie Coëfficiënten (EPC)
- Energiebesparing
- Meerinvestering
- CO₂ reductie

per duurzame maatregel & combinaties



Technisch onderzoek (2)

Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC):

Index voor energetische efficiëntie woning

Jaar	2000	2006	2011	2015	2020
EPC	1,0	0,8	0,6	0,4	0,0

Energieakkoord Noord-Nederland:

Jaar	2009/2010	2011
EPC	0,5	0,3



Technisch onderzoek (2)

Intermezzo:

EPC-berekening (EPW-software)



Financieel onderzoek (1)

Focus:

Berekenen terugverdientijd (TVT) investering per duurzame maatregel & combinaties



Financieel onderzoek (2)

Rekenmethode:

Netto Contante Waarde (NCW)-methode

$$NPV = \sum PV = \sum \frac{FV}{(1+i)^t}$$



Financieel onderzoek (2)

Intermezzo:

Voorbeeld berekening NCW



Resultaten onderzoek (1)

Balansventilatie & HR-WTW:

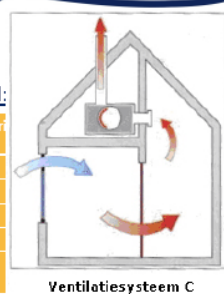
	Rijteswoning
EPC	-0,09
Energie (€)	-€107
Meerinv. (€)	€3.250
CO2 red. (%)	-20%
Hypotheek (€)	€130
Subsidie	n.v.t.
TVT (Jaar)	19,2



Resultaten onderzoek (2)

Nat.inv.Mech.afv. Vraaggestuurd:

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	+0,02	+0,04	+0,04
Energie (€)	-€70	-€108	-€108
Meerinv. (€)	€2.250	€750	€750
CO2 red. (%)	-21%	-8%	-8%
Hypotheek (€)	€90	€30	€30
Subsidie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
TVT (Jaar)	30,6	6,6	5,3



Resultaten onderzoek (3)

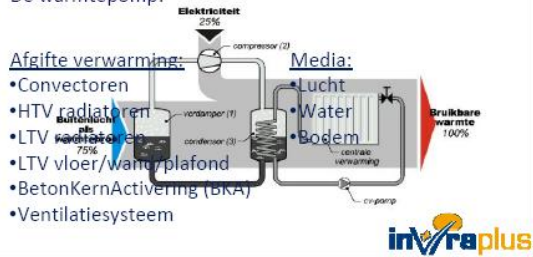
Klimaatradiator:

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	-0,11	-0,04	-0,04
Energie (€)	-€188	-€73	-€94
Meerinv. (€)	€7.750	€5.250	€6.250
CO2 red. (%)	-29%	-10%	-9%
Hypotheek (€)	€310	€210	€250
Subsidie	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
TVT (Jaar)	23	37,6	36,2



Resultaten onderzoek (4)

De warmtepomp:



Resultaten onderzoek (5)

Combi WP (gr.w.):

- WP voor verwarming & tapwater
- Open bron (tot 150 m)
- Meestal collectief systeem
- Zowel verwarmen als koelen



invraplus

Resultaten onderzoek (5)

Combi WP (gr.w.):

	Rijtjeswoning			
EPC	-0,19			
Energie (€)	-€160			
Meerinv. (€)	€13.250			
CO2 red. (%)	-15%			
Hypotheek (€)	€530			
Subsidie	-	-	-	-
TVT (Jaar)	23,2	23,4	21,6	



invraplus

Resultaten onderzoek (6)

Combi WP (bodem):

- WP voor verwarming & tapwater
- Gesloten bron (tot 300 m)
- Meestal individueel systeem
- Zowel koelen als verwarmen
- Minder onderhoud dan open bron



invraplus

Resultaten onderzoek (6)

Combi WP (bodem)

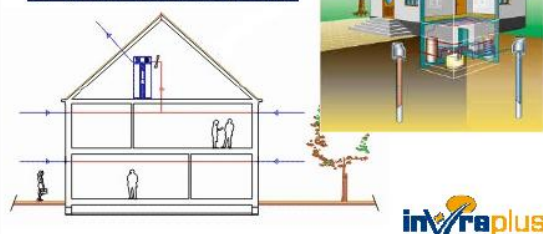
Energie	5			
Meerinv.	00			
CO2 red.	6			
Hypotheek	0			
Subsidie	-	-	-	-
TVT (Jaar)	23,9	24,6	22,6	



invraplus

Resultaten onderzoek (7)

WP (gr.w.) & WP boiler (lucht):



invraplus

Resultaten onderzoek (7)

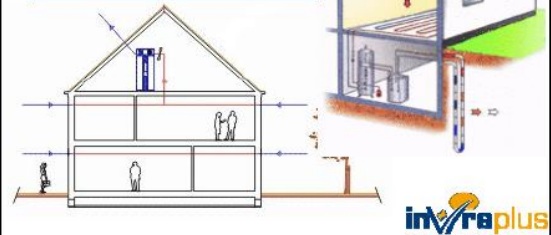
WP (gr.w.) & WP boiler (lucht):

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	-0,24	-0,35	-0,35
Energie (€)	-€249	-€313	-€351
Meerinv. (€)	€22.250	€20.750	€23.750
CO2 red. (%)	-24%	-35%	-34%
Hypotheek (€)	€890	€830	€950
Subsidie	-	-	-
TVT (Jaar)	26,9	23,3	22,3



Resultaten onderzoek (8)

WP (bodem) & WP boiler (lucht):



Resultaten onderzoek (8)

WP (bodem) & WP boiler (lucht):

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	-0,21	-0,31	-0,31
Energie (€)	-€186	-€223	-€214
Meerinv. (€)	€21.000	€20.750	€22.750
CO2 red. (%)	-18%	-27%	-27%
Hypotheek (€)	€840	€830	€910
Subsidie	-	-	-
TVT (Jaar)	27,1	24,3	23,0



Resultaten onderzoek (9)

Zonneboiler:

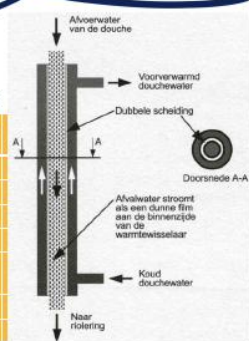
	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	-0,08	-0,07	-
Energie (€)	-€59	-€135	-
Meerinv. (€)	€3.250	€3.500	-
CO2 red. (%)	-20%	-20%	-
Hypotheek (€)	€140	€140	-
Subsidie	-	-	-
TVT (Jaar)	27,4	18,9	16,7



Resultaten onderzoek (10)

Douche Warmteterugwinning:

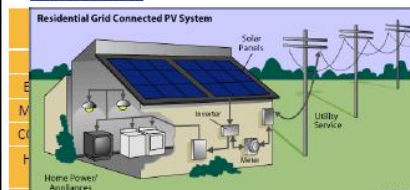
	Rijteswoning	2-onder1-kap
EPC	-0,07	-0,06
Energie (€)	-€56	-€110
Meerinv. (€)	€750	€750
CO2 red. (%)	-20%	-19%
Hypotheek (€)	€30	€30
Subsidie	n.v.t.	n.v.t.
TVT (Jaar)	11,2	5,7



Resultaten onderzoek (11)

Zonnecellen:

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
EPC	-0,07	-0,07	-0,07
Energie (€)	-€59	-€135	-€135
Meerinv. (€)	€3.250	€3.500	€3.500
CO2 red. (%)	-20%	-20%	-20%
Hypotheek (€)	€140	€140	€140
Subsidie	-	-	-
TVT (Jaar)	3,5	3,5	3,5



Resultaten onderzoek (12)

Groene woning (EPC 0,40):

- Extreem geïsoleerd (Rc: 5,0)
- Zonneboiler
- Combi-Warmtepomp
- Balansventilatie met HR-WTW



Resultaten onderzoek (13)

Groene woning (EPC 0,40):

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
Energie (€)	€372	€252	€342
Meerinv. (€)	€20.000	€22.250	€23.250
CO2 red. (%)	-56%	-58%	-57%
Hypotheek (€)	€800	€890	€930
Subsidie	-	-	-
TVT (Jaar)	34,7	30,5	28,1



Resultaten onderzoek (14)

Groene woning+ (EPC 0,0):

- Extreem geïsoleerd (Rc: 5,0)
- Zonneboiler
- Combi-Warmtepomp
- Balansventilatie met HR-WTW
- Zonnecellen



Resultaten onderzoek (15)

Groene woning+ (EPC 0,0):

	Rijteswoning	2-onder1-kap	vrijstaande
Energie (€)	-€1.648	-€2.056	-€2.772
Meerinv. (€)	€31.000	€35.250	€40.500
CO2 red. (%)	-73%	-75%	-75%
Hypotheek (€)	€1.240	€1.410	€1.620
Subsidie	€1.844	€2.162	€2.890
TVT (Jaar)	11,7	10,8	7,9



Resultaten onderzoek (17)

Combinaties Duurzame maatregelen:

- Noodzakelijk voor $EPC \leq 0,50$
- Noodzakelijk voor $TVT \leq 15$ jaar
- Betere rendementen



Conclusies

- Veel mogelijkheden
- Niet altijd rendabel binnen levensduur
- Combineren systemen rendabeler



Aanbevelingen (1)

Gebruik:

- Warmtepomp als basis
- Warmtepomp met gesloten bron
- Systeem met koeling in de zomer
- LTV vloerverwarming als afgiftesysteem



Aanbevelingen (2)

Gebruik:

- Zonneboiler voor regeneratie bron en bijstaan WP
- DWTW voor opvangen deel capaciteit tapwater WP
- PV voor opvangen elektriciteitsverbruik WP



Aanbevelingen (3)

Verdere aanbevelingen:

- Positionering woning t.o.v. de zon
- Compartimentering van ruimten
- Leidingafstanden zo kort mogelijk
- Goede isolatie, kierafdichting, glas etc.
- Reserveer genoeg ruimte voor installaties
- Toezicht tijdens de bouw

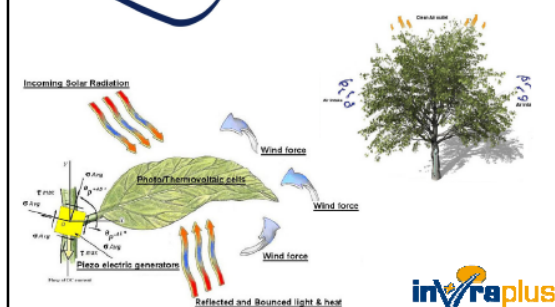


Discussie...

- Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat
- Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten
- Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdiend
- Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort
- Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger
- Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning



De energieboom



Einde

Hartelijk dank voor uw aandacht!



Bijlage 9: Verslagen bijeenkomsten focusgroepen

Verslag focusgroep maandag 31 augustus

Datum: Maandag 31 augustus

Locatie: Kantoor InVra plus b.v., Haren

Tijd: 19:30 – 22:30 uur

Aantal personen (excl. mezelf): 10 (waarvan twee koppels)

Ik ben de avond gestart door mezelf voor te stellen. Hierna heb ik iedereen zich laten voorstellen en hun huidige en toekomstige woonsituatie laten vertellen. Resultaten zijn:

KJ (20-30 jaar) woont momenteel in een tussenwoning in de stad Groningen. Dit is al een redelijk recente woning, maar is toch van plan nieuwbouw te plegen. Uitgangspunt hiervan moet duurzaamheid zijn. KJ ziet duurzaamheid niet als een nieuwe trend of verschijnsel, maar ziet dit als iets wat eigenlijk heel gewoon moet zijn en dat eigenlijk iedereen hieraan zou moeten werken om zoveel mogelijk duurzaam te wonen. Duurzaamheid is dus iets wat logisch zou moeten zijn. KJ is al bij verscheidene bijeenkomsten over duurzame energie geweest en is vandaag aanwezig om meer te weten te komen over de technische en financiële aspecten van de energetisch efficiënte systemen.

AdJ (50-60 jaar) woont momenteel in een vrijstaande woning in Harkstede waar het hem goed bevalt. AdJ wilt echter zijn boot voor de deur hebben liggen en daarom zou hij in de toekomst graag willen verhuizen naar Meerstad. Een plek voor een nieuwe vrijstaande woning waarbij de boot voor het huis kan liggen is hierbij de doelstelling. Op het moment dat er dan toch nieuw wordt gebouwd, lijkt het hem logisch om dan meteen maar duurzaam te bouwen. De reden dat AdJ vandaag aanwezig is, is om meer te weten over de mogelijkheden op het gebied van duurzame energie en met name de technische en financiële kant van deze ontwikkeling.

WvO (40-50 jaar) gaat naar het noorden verhuizen met zijn vrouw en de kinderen. WvO werkt momenteel in de bouw waar hij verantwoordelijk is voor de infrastructurele werken. Het is de bedoeling om in het noorden een nieuwbouwwoning (vrijstaand) te laten bouwen met als uitgangspunt duurzaamheid. WvO is erg geïnteresseerd in de technische en met name de financiële aspecten rondom duurzame energie. Dit is dan ook de reden dat WvO vandaag aanwezig is.

KK + partner (P) (beide 50-60 jaar) wonen momenteel in Zaandam en willen graag naar Groningen verhuizen. Hierbij is het de bedoeling om nieuwbouw te plegen in de vorm van een vrijstaande woning met een atelier. Op het moment dat er dan toch nieuwbouw gepleegd wordt, willen KK+P graag gebruik maken van duurzame energie. Ze hebben zich al meerdere keren laten voorlichten en hebben nog geen duidelijk beeld over de kosten en rendementen over de investering die spelen bij duurzame energie. Dit is dan ook de reden dat KK+P vanavond de verre reis hebben gemaakt om hierin meer duidelijkheid in te krijgen. KK gelooft in windenergie en zou graag als hij de ruimte hiervoor zou hebben een grote windmolen op zijn grond willen plaatsen.

AK (60+ jaar) is gepensioneerd en woont momenteel in Zuidbroek. AK heeft jaren in de industriële reiniging gewerkt en is na zijn pensioneren enorm geïnteresseerd geraakt in architectuur en duurzaamheid. AK wil graag een opleiding architectuur volgen ter zelfontplooiing, tekent met

Autocad, rekent met Software en vind de schoonheid van gebouwen en woningen in de details zitten. Energetisch efficiënte systemen en toepassingen van dergelijke systemen in een woning geven hiervoor een goede gelegenheid. AK wil graag in de BlauweStad een zelfontworpen, organische woning plaatsen welke (nagenoeg) zelfvoorzienend is en voorzien is van energetisch efficiënte systemen. Kostprijs van deze woning ligt rond de €500.000.-. Naast de technische aspecten omtrent duurzame energie is AK ook erg geïnteresseerd in de financiële aspecten en met name waar het turning point ligt op moment dat je een investering doet. AK is erg geïnteresseerd in de details van het onderzoek, de rekenwijzen, de gebruikte programmatuur en de aannames die gemaakt zijn tijdens deze berekeningen. Dit alles is de reden dat AK vanavond aanwezig is.

HB en MK (beide 30-40 jaar) vallen niet geheel binnen de doelgroep van het onderzoek, maar omdat ze van plan zijn duurzaam te bouwen, waren ze toch geïnteresseerd in deze avond. HB+MK wonen met hun 5 kinderen in een oude Groningse Oldambtboerderij. Het is de bedoeling om de kinderen in het voorhuis te laten wonen en voor hen zelf in de enorme schuur op duurzame wijze een woonunit te bouwen. Ze maken hierbij gebruik van strobouw voor de muren en willen ze graag energetisch efficiënte systemen toepassen voor de verwarming en energieopwekking. Het dak van de boerderij staat exact op het zuiden en is daarbij erg geschikt voor zonnecellen.

KB (20-30 jaar) is stedenbouwkundige van beroep en wil graag een nieuwbouwwoning laten bouwen. Meerstad is hierbij één van de opties om dat bij dit project ook duurzaamheid in ogenschouw wordt genomen. Op moment dat KB nieuwbouw zou laten plegen is duurzaamheid één van de uitgangspunten. KB is daarbij geïnteresseerd in mijn verhaal om wat van de technische aspecten te horen en met name het financiële plaatje op zich te nemen. Dit is dan ook de reden dat KB vandaag aanwezig is.

Door de avond heen heb ik over de volgende aspecten de mening van de groep verkregen:

Comfort

Comfort is een aspect dat zeker bij het gebruik van duurzame energie geen ondergeschoven kindje moet worden. Zowel comfort, als een gezond binnenklimaat in de woning moeten zeer zeker gewaarborgd blijven.

(HK) Een gezond binnenklimaat is een zeer belangrijk aspect dat in wat voor gebouw dan ook in orde moet zijn. Daarbij kun je stellen dat door het op een juiste wijze toepassen van energetisch efficiënte systemen het comfort enkel kan worden vergroot ten opzichte van een traditioneel systeem (CV-Ketel). Denk hierbij aan koeling in de zomer en vloer/wand verwarming als afgiftesysteem.

Terugverdientijd

De terugverdientijd dient zeker binnen de levensduur van het systeem te liggen. De levensduur is in dit onderzoek gesteld op 15 jaar dus de investering moet binnen die 15 jaar worden terugverdiend.

(HK) vermeldt dat de gezinnen gemiddeld 7 á 8 jaar in een woning verblijven en daarna verhuizing naar een andere woning.

De groep stelt hierop dat de tvt van de investering dan binnen deze 7 a 8 jaar moet liggen om echt interessant te worden. KK heeft hierbij de opmerking dat dit niet hoeft aangezien de woning een

meerwaarde krijgt op moment dat er energetisch efficiënte systemen in zitten en je lagere energielasten hebt. Met deze kennis draait de groep de tvt bij naar maximaal 15 jaar.

Investeringsomvang

De omvang van de extra investering voor energetisch efficiënte systemen is volgens de groep, vergeleken met de investering in de nieuwbouwwoning, klein te noemen. De omvang van de investering is daarom minder belangrijk en men is bereid meer te investeren in bijvoorbeeld combinaties van systemen op moment dat dit de terugverdientijd verkort. Investeringsomvang wordt dus duidelijk minder belangrijk bevonden dan de terugverdientijd.

Energiebesparing

Er zijn een aantal systemen welke t.o.v. de standaard systemen (referentiewoningen Senter Novem) meer energie verbruiken, maar wel de EPC verlaagt en een kleinere investering met zich meebrengt. De groep stemt er mee in dat dergelijke systemen enkel interessant zullen zijn als je op goedkope wijze de EPC moet drukken. Energiebesparing is wel belangrijk maar heeft geen prioriteit, aangezien de meeste energetisch efficiënte systemen toch wel energie besparen. Het is voor de groep dus niet echt belangrijk hoeveel energie er precies wordt bespaard als de terugverdientijd maar kort genoeg is. Energiebesparing wordt echter wel belangrijk bevonden, omdat je op die manier minder vervuilend bezig bent.

Klimaatverbetering

De groep is ervan overtuigd dat duurzaamheid vanzelfsprekend moet zijn omdat we op die manier minder vervuilend bezig zijn en bijdragen aan een verbetering van het klimaat. Op moment dat men gaat investeren in energetisch efficiënte systemen, wordt dit gedaan omdat men in het concept gelooft en men energiebesparend en minder vervuilend bezig wil zijn. Gedurende de avond hield men dan ook nauwlettend de CO₂-reducties in de gaten.

Verslag focusgroep dinsdag 1 september

Datum: dinsdag 1 september

Locatie: Kantoor InVra plus b.v., Haren

Tijd: 19:30 – 22:00 uur

Aantal personen (excl. mezelf): 6 (waarvan één koppel)

Ik ben de avond gestart door mezelf voor te stellen en het doel van de avond aan de mensen kenbaar te maken. Hierna heb ik de mensen gevraagd zichzelf voor te stellen en hun visie te geven over de volgende vijf punten met betrekking tot duurzame energie:

- Terugverdientijd
- Investeringsomvang
- Energiebesparing
- Klimaatverbetering
- Comfort

JvdM (40-50 jaar) woont momenteel in een twee-onder-één-kap nieuwbouwwoning in Groningen. JvdM is vooral geïnteresseerd in zonnecellen op zijn huidige woning, maar weet niet wat voor investering dit met zich meebrengt en wat voor terugverdientijden hierbij horen. Naar zijn mening liggen beide toch behoorlijk hoog waardoor hij erover denkt om nieuwbouw te plegen en dan meteen de woning te voorzien van energetisch efficiënte systemen. PV is hierbij dan een installatie die zeker gaat komen. Volgens JvdM is de prijs van de installatie het belangrijkste, gevolgd door de energiebesparing en de klimaatbeheersing op plaats twee. De investering moet zich wel terugverdienen, maar dit is ondergeschikt aan de drie andere punten en komt daarbij op de derde plaats. Comfort daarentegen moet t.o.v. de huidige situatie behouden blijven, maar hoeft niet perse hoger te worden.

MK (30-40 jaar) is met zijn partner van plan om nieuwbouw te plegen in de vorm van een vrijstaande woning aan het water. Meerstad zou hierin een optie zijn die hij en zijn partner overwegen. De afgelopen jaren is MK om de drie jaar verhuisd, maar hij is van plan om in de volgende woning langer te blijven wonen (ong. 15 jaar). Voor MK staat comfort op de eerste plaats. Zijn toekomstige 'paleisje' moet van alle gemakken worden voorzien. MK houdt echter niet van verspillen en wilt besparen waar mogelijk. Om deze reden staan energiebesparing en klimaatverbetering beide op een gedeelte tweede plaats. Omdat MK van plan is om in deze woning ongeveer 15 jaar te wonen is de terugverdientijd niet echt interessant. Als het rond de 20 jaar ligt vindt hij het allemaal nog prima. Ook de investeringsomvang is voor MK niet interessant, aangezien de bank toch moet financieren. MK is van plan om maximaal te verhypotheken en ziet dan wel wat voor investeringen hij kan doen.

MB en partner RB (beide 40-50 jaar) wonen in een bestaande woning uit 1905 met ongeveer 150 m² vloeroppervlak op de beneden verdieping. De afgelopen jaren hebben MB & RB de woning volledig gestript en weer opnieuw opgebouwd. Hierbij zijn alle installaties en infrastructuur (leidingen & bedradingen) vernieuwd. De woning is volledig voorzien van isolatie en vloerverwarming met HR-ketel en er is, waar mogelijk, dubbelglas toegepast (ong. 50%). Verder zijn er van meet af aan voorzieningen getroffen voor het toepassen van energetisch efficiënte systemen in de woning. Zo zijn

leiding- en kabeldoorvoeren door het dak gemaakt voor toepassing van PV en ZB, is ruimte gemaakt voor een behoorlijke installatieruimte, zodat er voldoende ruimte is voor een WP (boiler). MB&RB hebben geprobeerd om zich alles zelf eigen te maken en zien momenteel door de bomen het bos niet meer. MB hoopt dat deze avond hierin duidelijkheid gaat scheppen. Het doel van MB&RB is om hun woning op denderu volledig zelfvoorzienend te krijgen, om zo een bijdrage te kunnen leveren aan een betere toekomst voor de toekomstige generaties. Uiteraard moet er budget zijn om de investeringen te kunnen doen maar daarna komt klimaatverbetering op de tweede plaats, gevolgd door energiebesparing, investeringsomvang en terugverdientijd.

AH (40-50 jaar) heeft een assurantiëkantoor aan huis en bouwt momenteel in Gasselte een vrijstaande woning en kantoor, met mechanische ventilatie en een warmtepomp (gesloten bron). AH weet wat de investering (nr 1) is maar is benieuwd naar de terugverdientijden, welke rond de 15 jaar mogen liggen (nr 2). Energiebesparing, klimaatverbetering en comfort komen voor AH op een gedeelde derde plaats aangezien hij deze aspecten allemaal belangrijk vindt.

JRF (40-50 jaar) woont momenteel met vrouw en twee kinderen in een twee-onder-één-kap, heeft zijn woning verkocht en is momenteel in Paterswolde een vrijstaande nieuwbouwwoning aan het zetten in de Waterwijk. De woning wordt voorzien van een warmtepomp. JRF is tevens geïnteresseerd in zonnecellen en vraagt zich af wat voor investering dit met zich mee brengt en of een dergelijk systeem zich wel terugverdient. JRF vindt het belangrijk een bijdrage te kunnen leveren, hoewel klein, om ervoor te zorgen dat de toekomstige generaties op een gezonde wereld kunnen leven. 1^e plaats: investeringsomvang, 2^e plaats energiebesparing & klimaatverbetering, 3^e plaats terugverdientijd & comfort.

Vervolgens heb ik na mijn verhaal de groep zes stellingen gezamenlijk laten beoordelen.

Stelling 1: Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat.

Ja: 4, gebaseerd op de CO₂-reducties, vinden deze personen (MB&RB, JvdM, AH) dat je een bijdrage levert aan het verbeteren van het klimaat door een installatie aan te schaffen die minder vervuילend is (hoewel dit effect maar klein blijft als een enkeling dit zou doen).

Nee: 2, deze twee personen geloven niet in de broeikas theorieën en wijten de opwarming van de aarde door de cyclus van ijstijden en warmere perioden. MK & JRF geven niet automatisch de industrialisatie de schuld van het broeikaseffect.

Stelling 2: Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten.

Ja: 6, gebaseerd op de informatie die vanavond is verstrekt, heeft iedereen geconcludeerd dat een investering in duurzame energie kan leiden tot energiebesparing, mits de installatie op juiste wijze wordt toegepast.

Nee: 0

Stelling 3: Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdiend.

Ja: 0

Nee: 6, we moeten er met elkaar voor zorgen dat de toekomstige generaties een gezond leven kunnen leiden op een gezonde planeet. Dit is belangrijker dan de terugverdientijd van een systeem.

Stelling 4: Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort.

Ja: 0

Nee: 6, niet alleen energetisch efficiënte systemen leiden tot comfortvergroting. Comfort kan ook gemakkelijk worden vergroot door het gebruik van energieverspillende systemen die fossiele brandstoffen als energiebron hebben.

Iedereen was wel eens met de stelling dat je bij het toepassen van energetisch efficiënte systemen niet hoeft in te leveren op comfort, ondanks dat installaties als de warmtepomp behoorlijk wat ruimte innemen en zonnecellen of een zonneboiler niet mooi staan op je dak.

Stelling 5: Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

Ja: 6, mits het een goede combinatie is die niet alleen het energieverbruik verschuift naar een andere bron (gas naar elektriciteit bijvoorbeeld), maar ook daadwerkelijk energie bespaart en zodoende de woning energiezuiniger maakt.

Nee: 0

Stelling 6: Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning.

Ja: 6, een woning met lagere energielasten dan een soortgelijke woning, zal interessanter zijn om te kopen. Marktwerving zorgt er dan automatisch voor dat naar dit soort woningen meer vraag zal zijn, wat de prijs zal opdrijven en zodoende zal de woning meer waard worden. Een andere reden om het hiermee eens te zijn, is als de EPA met zijn energielabel een beetje gaat werken, een woning die energiezuiniger is automatisch een gunstiger label krijgt en het interessanter is om een woning te kopen met een A(++) label, dan een B- of C-label. Ook in dit geval zal hierdoor de waarde van de woning stijgen. Geld (en daarbij lagere maandlasten) stuurt immers de mens.

Nee: 0

Verslag focusgroep woensdag 2 september

Datum: woensdag 2 september

Locatie: Kantoor InVra plus b.v., Haren

Tijd: 19:30 – 21:45 uur

Aantal personen (excl. mezelf): 5(waarvan één koppel)

Ik ben de avond gestart door mezelf voor te stellen en het doel van de avond aan de mensen kenbaar te maken. Hierna heb ik de mensen gevraagd zichzelf voor te stellen en hun visie te geven over de volgende vijf punten met betrekking tot duurzame energie:

- Terugverdiëntijd
- Investeringsomvang
- Energiebesparing
- Klimaatverbetering
- Comfort

HvV (40-50) woont momenteel met zijn vrouw en vier kinderen in een vrijstaande woning in Groningen. Omdat het vierde kind onlangs geboren is, zijn HvV en zijn vrouw van plan een grotere woning nieuw te laten bouwen. Het gaat hierbij om een vrijstaande woning die wellicht in Meerstad gebouwd kan worden. Het is de bedoeling om dan gebruik te maken van de WP, aangevuld door PV. HvV weet alleen niet of PV wel uit kan. Het belangrijkste vindt HvV de energiebesparing en het comfort op moment dat er in energetisch efficiënte systemen zou worden geïnvesteerd. Deze twee aspecten staan dan ook voor hem op een gedeelde eerste plaats. De klimaatverbetering volgt voor HvV op de tweede plaats, aangezien dit toch iets is waarvoor je duurzame energie zou moeten gebruiken. Terugverdiëntijd en investeringsomvang vindt HvV niet zo interessant. De terugverdiëntijd mag van hem vlak zijn, omdat het toch niet voor te rekenen is wanneer een bepaald systeem zich heeft terugverdiend. Dit zou voor HvV dan ook geen argument zijn om wel of niet te investeren in energetisch efficiënte systemen. Ook de investeringsomvang vindt HvV niet belangrijk omdat deze investering net als dubbelglas en dakpannen in de waarde van de woning zullen worden meegenomen. HvV is ervan overtuigd dat lage energiekosten voor veel mensen een reden zullen zijn om een bepaalde woning te kopen t.o.v. een woning die meer verbruikt.

RB (30-40 jaar) woont momenteel in Groningen en zit hier vanavond met drie petten op. Ten eerste voor zichzelf, aangezien RB graag voor zichzelf een vrijstaande woning wil laten bouwen met een EPC van 0,0. In zijn huidige woning zit momenteel een HR-WTW balansventilatie en RB is van plan om PV te gaan gebruiken als hij niet op korte termijn nieuwbouw zou gaan plegen. Over de HR-WTW balansventilatie is RB slecht te spreken. Het systeem is lawaaiig, de filters moeten vaak schoongemaakt of vervangen worden, waarbij deze filters erg lastig te verkrijgen zijn. De tweede pet die RB op heeft, is als eigenaar van een kalkzandsteen leverancier voor metselstenen voor de bouw. Het streven van het bedrijf is om met hun product een zo groot mogelijke bijdrage te kunnen leveren aan duurzaam bouwen. (RB rijdt ook een Toyota Prius en is ervan overtuigd dat, mocht het op dit moment nog niet écht milieuvriendelijk zijn, je toch een signaal afgeeft met een dergelijke auto dat ook jij een bijdrage wilt doen aan het verbeteren van het wereldklimaat.) Vanuit zijn bedrijf hoopt RB vandaag op een leerzame avond, waaraan hij wellicht ideeën kan ontwikkelen voor zijn bedrijf. De

derde plek die RB vandaag draagt is als commissielid van het Informatiepunt Duurzaam Bouwen in de stad Groningen. Vanuit dit oogpunt hoopt RB een hoop bij te leren wat hij tijdens zijn functie in deze commissie zou kunnen gebruiken. Gezien de vijf punten staat klimaatverbetering voor RB op de eerste plaats, omdat een investering in duurzame energie een signaal naar de buitenwereld geeft dat hij en de mensen die met hem in duurzame energie investeren dit doen om milieubewust bezig te zijn en graag, hoe klein dan ook, een bijdrage willen leveren aan een betere wereld. Op de tweede plaats komt voor RB de terugverdientijd van de systemen. RB is dan ook benieuwd wat er vanavond wordt verteld. Op de derde plaats komt voor RB de energiebesparing, omdat dit ook een belangrijk aspect is. De investeringsomvang vindt RB niet zo belangrijk en dit aspect komt voor hem dan ook op de vierde plaats. Als laatste komt voor RB het comfort, omdat hij ervan overtuigd is dat je zeker geen comfort inlevert wanneer je energetisch efficiënte systemen zou gaan gebruiken en deze systemen in sommige gevallen (afgezien van de HR-WTW balansventilatie) zelf comfortverhogend kunnen werken.

FS met partner (beide 40-50 jaar) wonen momenteel in een vrijstaande nieuwbouwwoning in Groningen. Ook FS& partner hebben een HR-WTW balansventilatie gehad en hadden naast dezelfde problemen als RB ook nog eens last van schimmelvorming in de kanalen. Hierdoor ontstond dan ook een ongezond binnenklimaat. FS&partner hebben dit ventilatiesysteem er dan ook resoluut uit laten slopen. FS & partner willen graag een nieuwbouwwoning laten bouwen die meteen klaar is voor de toekomst. Naast energetisch efficiënte systemen zouden ze er dan ook voor willen zorgen dat de woning dusdanig wordt gebouwd, dat ze op hun oude dag ook nog in deze woning kunnen leven en niet naar een bejaardentehuis hoeven. Op de eerste plaats staat voor FS&partner comfort. Reden hiervoor ligt bij de slechte ervaring met de HR-WTW balansventilatie. FS&partner geloven echter wel dat een goed ontworpen en werkend duurzaam systeem hetzelfde comfort kan geven en zelfs comfortverhogend kan zijn in vergelijking met een traditioneler systeem. Op de tweede plaats komt de energiebesparing, gevolgd door de klimaatverbetering. FS vindt dat deze twee aan elkaar gerelateerd zijn en vindt dit belangrijke punten om te investeren in energetisch efficiënte systemen. Terugverdientijd en investeringsomvang vinden FS&partner niet interessant, omdat ze toch van plan zijn een woning te bouwen waar ze tot hoge leeftijd in kunnen wonen. Tevens zijn ze ervan overtuigd dat dergelijke investeringen in energetisch efficiënte systemen in de waarde van de woning zullen worden opgenomen.

TB (50-60 jaar) woont momenteel in Meerwijk en zal graag een vrijstaande nieuwbouwwoning willen laten bouwen. Belangrijk voor TB is de terugverdientijd van de investering, gevolgd door de investeringsomvang. De investering moet toch opgehoest kunnen worden en de investering moet zich binnen redelijke termijn terugverdienen. Op de derde plaats komt voor TB het comfort, omdat daarop niet achteruit mag worden gegaan bij het aanschaffen van energetisch efficiënte systemen. Op een gedeelte vierde plaats komt voor TB de energiebesparing en de klimaatverbetering.

Vervolgens heb ik na mijn verhaal de groep zes stellingen gezamenlijk laten beoordelen.

Stelling 1: Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat.

Allen ja. Op moment dat er wordt geloofd in de broeikasttheorie en CO₂ wordt gezien als één van de oorzaken voor het opwarmen van de aarde, dan wordt gesteld dat energetisch efficiënte systemen CO₂ verlagingen teweeg brengen en daardoor beter zijn voor het klimaat.

Stelling 2: Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten.

Allen ja. Zoals is gebleken vanavond besparen de meeste systemen energie, waardoor ook kosten worden bespaard.

Stelling 3: Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdiend.

Allen nee, aangezien een investering in energetisch efficiënte systemen ook een waardevermeerdering van de woning teweeg zal brengen.

Stelling 4: Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort.

Allen nee, dit is niet automatisch zo, gezien de verhalen over de HR-WTW balansventilatie. Verder kan comfort ook door middel van andere, minder energetisch efficiënte systemen worden verkregen. De groep stelt verder nog dat het comfort wel gelijk moet zijn ten opzichte van het uitgangspunt (gebruik van traditionelere systemen). Energetisch efficiënte systemen kunnen echter wel bijdragen aan het comfort en kunnen zelfs comfort verhogend werken.

Stelling 5: Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

Allen ja, mits het een goede combinatie is die niet alleen het energieverbruik verschuift naar een andere bron (gas naar elektriciteit bijvoorbeeld), maar ook daadwerkelijk energie bespaart en zodoende de woning energiezuiniger maakt.

Nee: 0

Stelling 6: Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning.

Allen ja, iedereen is ervan overtuigd dat een investering in energetisch efficiënte systemen energie zal besparen en de waarde van de woning zal stijgen.

Verslag focusgroep donderdag 3 september

Datum: donderdag 3 september

Locatie: Kantoor InVra plus b.v., Haren

Tijd: 19:30 – 21:45 uur

Aantal personen (excl. mezelf): 2(waarvan één koppel)

Ik ben de avond gestart door mezelf voor te stellen en het doel van de avond aan de mensen kenbaar te maken. Hierna heb ik de mensen gevraagd zichzelf voor te stellen en hun visie te geven over de volgende vijf punten met betrekking tot duurzame energie:

- Terugverdiëntijd
- Investeringsomvang
- Energiebesparing
- Klimaatverbetering
- Comfort

BS en partner MN (BS: 40-50 jaar MS: 30-40 jaar) hebben drie kinderen en zijn van plan een vrijstaande woning te bouwen in Meerstad. In hoofdlijnen geloven BS&MS in duurzaamheid en het gebruik van energetisch efficiënte systemen, hoewel ze er wel met een kritische blik naar kijken. BS bouwt en koopt voor grote bedrijven bedrijfspanden door heel Europa en waarbij duurzaamheid regelmatig om de hoek komt kijken. Verder hebben BS&MS zich al een jaar lang verdiept in de mogelijkheden o.g.v. duurzaamheid en duurzaam wonen. In een vorige carrière heeft BS onder andere windmolens ontworpen en hij kan mij vertellen dat dit zowel grootschalig als kleinschalig een techniek is die verre van rendabel is, als men de gehele levenscyclus van de windmolen gaat bekijken (tenzij er geen andere energiebron voor handen is). Een voorbeeld zijn de offshore windmolenparken, waar een heleboel energie verbruikt moet worden alvorens een windmolenpark te hebben dat operationeel kan. Hetzelfde geldt voor zonnecellen. Op moment dat je de gehele levenscyclus gaat bekijken van dit product, dan zal het je behoorlijk tegenvallen hoe verre van rendabel een zonnecel eigenlijk is en helemaal voor een particulier. Wil de Nederlandse overheid hun duurzame doelen behalen dan kan dit volgens BS enkel door te zorgen voor goede stimuleringsmaatregelen en door bepaalde maatregelen gewoon van hogerhand op te leggen. Enkel op deze manier gaat het volgens BS&MS lukken de mensen zover te krijgen dat men massaal overstapt op energetisch efficiënte systemen.

Wat betreft de vijf punten is comfort voor BS&MS het belangrijkste. Gebruik van energetisch efficiënte maatregelen mag niet tot comfortverlaging leiden. Verder vinden BS&MS de terugverdiëntijd, de investeringsomvang en de energiebesparing even belangrijk (gedeeld tweede plaats), omdat alle drie de ingrediënten met elkaar verbonden zijn en nodig zijn om een investering in energetisch efficiënte maatregelen tot een succes te maken. Op de laatste plaats komt klimaatverbetering. BS&MS vinden dat je als enkeling door te investeren in energetisch efficiënte maatregelen een te kleine invloed hebt om te spreken van klimaatverbeteringen. De grote vervuilers zijn de industrieën en deze jongens moeten maar eens serieuzer omgaan met energie en hun emissies. BS&MS vinden wel dat op moment dat je in groten getale energetisch efficiënte maatregelen gaat opnemen in de particuliere woningbouw, je toch wel klimaatverbeterend bezig kan

zijn. Nederland blijft echter maar een klein landje en de uiteindelijke verminderingen in CO₂ uitstoot zal maar klein blijven, als je het op mondiaal niveau gaat bekijken. Ook de overheid dient hierin een belangrijke rol en zou energetisch efficiënte maatregelen voor nieuwbouw veel meer moeten stimuleren en waar mogelijk zelfs maatregelen opleggen.

Vervolgens heb ik na mijn verhaal de groep zes stellingen gezamenlijk laten beoordelen.

Stelling 1: Een investering in duurzame energie draagt bij aan een beter klimaat.

MS: Ja, mits dit goed georganiseerd is en in groten getale gaat gebeuren.

BS: Nee, dit hangt zeer af van waar en hoe je investeert, waarbij de rol van de overheid nadrukkelijker aanwezig moet zijn door stimuleringen en het opleggen van maatregelen.

Stelling 2: Een investering in duurzame energie bespaart in energiekosten.

MS: Ja, zoals we vanavond hebben gezien, is dit het geval.

BS: Ja, het is hierbij een trade-off tussen de energiekosten en de investeringskosten. Dit dient goed te gebeuren.

Stelling 3: Een investering in duurzame energie is alleen interessant als deze zichzelf terugverdiend.

MS: Ja, een investering moet zichzelf terugverdienen, wil het interessant zijn.

BS: Ja, dubbel waar zelfs, want als je dit niet meeneemt, dan zou niemand duurzaam bezig gaan.

Stelling 4: Een investering in duurzame energie vergroot het leefcomfort.

MS&BS: Dit hangt zeer af van de techniek die je gebruikt. Als je kijkt naar de HR-WTW balansventilatie, dan is dit zeer zeker niet het geval. Dit systeem maakt lawaai en is verre van gezond omdat het systeem in korte tijd behoorlijk vies wordt. Dit systeem gaat hoogstens twee jaar goed en dan is het zo vies dat het gevaarlijk gaat worden. Er wordt namelijk een ongezond en zelfs ziekmakend klimaat geschept in de woning. Het is zeer gevaarlijk om deze techniek toe te passen en BS snapt niet dat dit systeem nog niet uit de handel is genomen. Als je echter een warmtepomp zou nemen met vloerverwarming zou een investering in energetisch efficiënte maatregelen weer comfortverhogend werken. Dus het kan twee kanten opgaan.

Stelling 5: Een investering in duurzame energie maakt de woning energiezuiniger.

MS&BS: Ja, mits het een goede combinatie is die niet alleen het energieverbruik verschuift naar een andere bron (gas naar elektriciteit bijvoorbeeld), maar ook daadwerkelijk energie bespaart en zodoende de woning energiezuiniger maakt.

Stelling 6: Een investering in duurzame energie draagt bij aan de waarde van mijn woning.

MS&BS: Ja, beide geloven hierin. BS vindt echter wel dat als dit echt het geval zou zijn, het bankwezen grotere hypotheekrentekortingen zou moeten geven op hypotheeklen die worden afgesloten voor een duurzame woning. Dit omdat een duurzame woning meer waarde heeft dan een vergelijkbare woning met een traditioneel systeem waardoor het investeringsrisico voor de bank veel lager zal zijn. Misschien dat dit nog komt.

Bijlage 10: Resultaten berekeningen terugverdientijden

Rijteswoning

Combinaties energetische systemen voor een rijteswoning

nr.	Combinaties	NCW (15 jaar)	TVT	EPC	Investering
1	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB	€ 44.959-	32,4 jaar	0,45	€ 20.000
2	HRWTW, Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 34.651-	28,7 jaar	0,46	€ 17.250
3	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 42.264-	30,8 jaar	0,41	€ 20.500
4	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV	€ 16.351-	18,1 jaar	0,43	€ 32.545
5	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 28.262-	20,4 jaar	0,36	€ 34.675
6	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 21.672-	19,3 jaar	0,37	€ 31.982
7	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 31.918-	21,3 jaar	0,32	€ 34.258
8	HRWTW, Combi WP(bodem), ZB	€ 40.182-	31,0 jaar	0,49	€ 18.750
9	HRWTW, Combi WP(bodem), DWTW	€ 34.509-	30,0 jaar	0,49	€ 16.250
10	HRWTW, Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 39.001-	29,7 jaar	0,44	€ 19.500
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	€ 7.148	11,1 jaar	0,48	€ 24.443
12	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 4.672-	13,5 jaar	0,4	€ 26.140
13	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 1.350	12,3 jaar	0,4	€ 23.703
14	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 9.247-	17,0 jaar	0,35	€ 25.850
15	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB	€ 41.183-	30,4 jaar	0,45	€ 20.250
16	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 34.898-	28,6 jaar	0,45	€ 17.500
17	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 40.340-	28,8 jaar	0,4	€ 21.000
18	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV	€ 732	12,4 jaar	0,43	€ 24.872
19	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 10.594-	17,3 jaar	0,36	€ 26.752
20	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 4.011-	13,5 jaar	0,36	€ 24.055
21	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 14.844-	18,3 jaar	0,31	€ 26.582
22	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), ZB	€ 41.308-	31,2 jaar	0,49	€ 19.250
23	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), DWTW	€ 35.050-	30,2 jaar	0,5	€ 16.500
24	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 40.126-	30,1 jaar	0,44	€ 20.000
25	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV	€ 5.936	11,3 jaar	0,48	€ 24.927
26	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 5.884-	13,8 jaar	0,4	€ 26.624
27	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 723	12,4 jaar	0,41	€ 23.937
28	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 10.461-	17,3 jaar	0,35	€ 26.335
29	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.)	€ 52.474-	32,5 jaar	0,47	€ 24.500
30	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB	€ 57.553-	32,5 jaar	0,42	€ 27.750
31	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), DWTW	€ 51.215-	31,6 jaar	0,43	€ 25.000
32	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 57.024-	31,9 jaar	0,38	€ 28.250
33	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV	€ 19.249-	18,8 jaar	0,38	€ 31.477
34	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB	€ 29.284-	20,8 jaar	0,33	€ 33.833
35	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 22.752-	19,7 jaar	0,34	€ 31.117
36	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 32.086-	21,4 jaar	0,29	€ 33.731
37	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem)	€ 51.293-	32,9 jaar	0,5	€ 23.250
38	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB	€ 56.948-	32,9 jaar	0,46	€ 26.750
39	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), DWTW	€ 50.610-	32,1 jaar	0,46	€ 24.000
40	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB, DWTW	€ 56.428-	32,3 jaar	0,43	€ 27.250
41	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV	€ 12.010-	17,4 jaar	0,41	€ 30.845
42	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB	€ 25.276-	19,9 jaar	0,37	€ 33.447
43	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, DWTW	€ 18.747-	18,8 jaar	0,37	€ 30.732
44	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 26.483-	20,3 jaar	0,34	€ 33.348

45	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB	€ 45.261-	30,4 jaar	0,44	€	23.000
46	klimaatradiator, Combi WP(bodem), DWTW	€ 38.976-	28,6 jaar	0,44	€	20.250
47	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 43.833-	28,7 jaar	0,39	€	23.500
48	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,ZW	€ 47.602-	30,8 jaar	0,48	€	24.000
49	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW, DWTW	€ 41.317-	29,2 jaar	0,49	€	21.250
50	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, ZW, DWTW	€ 46.173-	29,2 jaar	0,44	€	24.500
51	klimaatradiator, Combi WP(bodem), PV	€ 7.978-	16,7 jaar	0,42	€	26.784
52	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,PV	€ 19.294-	19,2 jaar	0,35	€	28.667
53	klimaatradiator, Combi WP(bodem), DWTW, PV	€ 12.711-	17,9 jaar	0,35	€	25.970
54	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, DWTW, PV	€ 22.960-	20,1 jaar	0,3	€	28.247
55	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW,PV	€ 9.733-	17,0 jaar	0,46	€	27.534
56	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,ZW, PV	€ 21.635-	19,6 jaar	0,39	€	29.667
57	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW, DWTW, PV	€ 15.052-	18,3 jaar	0,4	€	26.970
58	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, ZW, DWTW, PV	€ 25.300-	20,6 jaar	0,35	€	29.247

Twée-onder-één-kap

Combinaties energetische systemen voor een 2-onder-1-kap woning

nr.	Combinaties	NCW (15 jaar)	TVT	EPC	Investering
1	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB	€ 30.791-	24,4 jaar	0,48	€ 18.500
2	HRWTW, Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 25.209-	22,3 jaar	0,49	€ 15.750
3	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 32.708-	25,2 jaar	0,45	€ 19.000
4	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV	€ 20.274	8,1 jaar	0,44	€ 24.916
5	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 8.243	11,3 jaar	0,38	€ 27.002
6	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 15.501	8,8 jaar	0,39	€ 24.554
7	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 4.953	11,8 jaar	0,35	€ 26.721
8	HRWTW, Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 32.086-	24,9 jaar	0,48	€ 19.000
9	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	€ 24.248	7,6 jaar	0,49	€ 25.449
10	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 11.273	10,8 jaar	0,42	€ 27.653
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 18.021	8,4 jaar	0,43	€ 25.484
12	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 7.193	11,4 jaar	0,38	€ 27.546
13	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB	€ 29.537-	23,8 jaar	0,47	€ 18.500
14	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 23.955-	22,8 jaar	0,49	€ 15.750
15	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 29.076-	23,3 jaar	0,44	€ 19.250
16	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV	€ 10.188-	16,5 jaar	0,44	€ 36.972
17	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 21.633-	18,3 jaar	0,37	€ 38.808
18	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 14.375-	17,2 jaar	0,39	€ 36.360
19	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 25.515-	19,0 jaar	0,34	€ 38.773
20	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 32.246-	25,0 jaar	0,48	€ 19.000
21	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV	€ 23.231	7,8 jaar	0,49	€ 26.006
22	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 10.843	10,8 jaar	0,42	€ 27.959
23	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 18.176	8,4 jaar	0,44	€ 25.540
24	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 7.346	11,4 jaar	0,38	€ 27.603
25	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.)	€ 39.290-	26,4 jaar	0,48	€ 21.500
26	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB	€ 44.892-	26,7 jaar	0,44	€ 25.000
27	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), DWTW	€ 39.008-	26,0 jaar	0,45	€ 22.250
28	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 44.747-	26,4 jaar	0,42	€ 25.550
29	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV	€ 2.641	12,2 jaar	0,38	€ 30.525
30	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB	€ 8.038-	14,0 jaar	0,34	€ 33.108
31	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 1.071-	12,8 jaar	0,35	€ 30.553
32	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 10.584-	16,7 jaar	0,32	€ 33.101
33	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB	€ 46.852-	27,5 jaar	0,48	€ 24.750

34	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), DWTW	€ 40.968-	26,8 jaar	0,49	€ 22.000
35	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB, DWTW	€ 47.175-	27,3 jaar	0,46	€ 25.500
36	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV	€ 5.085	11,8 jaar	0,42	€ 31.426
37	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB	€ 5.008-	13,4 jaar	0,38	€ 33.759
38	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, DWTW	€ 1.959	12,3 jaar	0,39	€ 31.204
39	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 8.140-	13,9 jaar	0,36	€ 34.002
40	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,PV	€ 1.030	12,5 jaar	0,48	€ 29.465
41	klimaatradiator, Combi WP(bodem), DWTW, PV	€ 6.186	11,6 jaar	0,49	€ 27.296
42	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, DWTW, PV	€ 3.050-	13,2 jaar	0,44	€ 29.358
43	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,ZW, PV	€ 1.896-	13,0 jaar	0,45	€ 30.715
44	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW, DWTW, PV	€ 3.971	11,9 jaar	0,47	€ 28.296
45	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, ZW, DWTW, PV	€ 5.390-	13,6 jaar	0,42	€ 30.358
46	HRWTW, Combi WP(heipaal), ZB, DWTW,	€ 15.118-	20,8 jaar	0,48	€ 11.750
47	HRWTW, Combi WP(heipaal), PV	€ 40.046	5,2 jaar	0,49	€ 18.699
48	HRWTW, Combi WP(heipaal), ZB, PV	€ 28.241	6,7 jaar	0,42	€ 20.403
49	HRWTW, Combi WP(heipaal), PV, DWTW,	€ 34.990	5,6 jaar	0,43	€ 18.234
50	HRWTW, Combi WP(heipaal), ZB, DWTW, PV	€ 24.162	7,2 jaar	0,38	€ 20.296
51	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), ZB, DWTW	€ 15.278-	20,8 jaar	0,48	€ 11.750
52	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV	€ 39.614	5,3 jaar	0,49	€ 19.006
53	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, ZB	€ 27.812	6,8 jaar	0,42	€ 20.709
54	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, DWTW	€ 35.145	5,6 jaar	0,44	€ 18.290
55	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(heipaal), PV, ZB,DWTW	€ 24.315	7,2 jaar	0,38	€ 20.353

Vrijstaande woning

Combinaties energetische systemen voor een vrijstaande woning

nr.	Combinaties	NCW (15 jaar)	TVT	EPC	Investering
1	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB	€ 27.080-	21,6 jaar	0,48	€ 19.750
2	HRWTW, Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 21.694-	20,7 jaar	0,49	€ 17.000
3	HRWTW, Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 29.167-	22,0 jaar	0,45	€ 20.250
4	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV	€ 38.488	6,9 jaar	0,45	€ 29.285
5	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 25.579	8,2 jaar	0,39	€ 31.046
6	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 33.023	7,3 jaar	0,4	€ 28.668
7	HRWTW, Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 21.793	8,6 jaar	0,36	€ 30.582
8	HRWTW, Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 26.533-	21,5 jaar	0,48	€ 19.250
9	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	€ 44.151	6,4 jaar	0,5	€ 29.974
10	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 31.380	7,7 jaar	0,43	€ 31.322
11	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 38.920	6,8 jaar	0,44	€ 28.978
12	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 27.349	8,0 jaar	0,43	€ 30.766
13	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB	€ 26.101-	21,3 jaar	0,47	€ 19.750
14	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), DWTW	€ 20.715-	20,4 jaar	0,49	€ 17.000
15	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 24.548-	20,7 jaar	0,44	€ 20.250
16	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV	€ 37.549	6,9 jaar	0,45	€ 28.938
17	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB	€ 24.640	8,3 jaar	0,38	€ 30.699
18	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 32.084	7,4 jaar	0,4	€ 28.321
19	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 20.852	8,7 jaar	0,35	€ 30.236
20	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 27.717-	21,9 jaar	0,48	€ 19.250
21	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV	€ 45.279	6,4 jaar	0,5	€ 30.390
22	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 32.517	7,6 jaar	0,43	€ 31.741
23	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 40.057	6,7 jaar	0,45	€ 29.397
24	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 51.890	4,9 jaar	0,39	€ 21.185
25	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.)	€ 37.493-	23,6 jaar	0,48	€ 22.750

26	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB	€ 41.922-	23,8 jaar	0,44	€	26.000
27	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), DWTW	€ 36.747-	23,2 jaar	0,45	€	23.500
28	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), ZB, DWTW	€ 41.906-	23,6 jaar	0,42	€	26.750
29	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV	€ 21.814	8,8 jaar	0,39	€	35.246
30	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB	€ 11.155	11,3 jaar	0,35	€	37.372
31	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, DWTW	€ 17.657	10,5 jaar	0,36	€	35.111
32	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(gr.w.), PV, ZB,DWTW	€ 7.699	11,7 jaar	0,33	€	37.495
33	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB	€ 43.453-	24,9 jaar	0,48	€	25.000
34	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), DWTW	€ 38.287-	24,0 jaar	0,49	€	22.500
35	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), ZB, DWTW	€ 43.446-	24,5 jaar	0,46	€	25.750
36	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV	€ 27.882	8,2 jaar	0,43	€	35.619
37	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB	€ 17.214	10,6 jaar	0,39	€	37.742
38	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, DWTW	€ 23.725	8,6 jaar	0,4	€	35.484
39	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 13.767	11,0 jaar	0,37	€	37.868
40	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,PV	€ 18.186	10,4 jaar	0,49	€	33.443
41	klimaatradiator, Combi WP(bodem), DWTW, PV	€ 24.005	8,4 jaar	0,5	€	31.099
42	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, DWTW, PV	€ 14.152	10,9 jaar	0,45	€	32.888
43	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB,ZW, PV	€ 15.260	10,8 jaar	0,46	€	34.693
44	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZW, DWTW, PV	€ 21.378	8,6 jaar	0,48	€	32.349
45	klimaatradiator, Combi WP(bodem), ZB, ZW, DWTW, PV	€ 10.641	11,3 jaar	0,43	€	34.388
46	HRWTW, Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 26.533-	21,5 jaar	0,48	€	19.250
47	HRWTW, Combi WP(bodem), PV	€ 44.151	6,4 jaar	0,5	€	29.974
48	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 17.817	10,4 jaar	0,43	€	31.322
49	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 38.920	6,8 jaar	0,44	€	28.978
50	HRWTW, Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 27.349	8,0 jaar	0,39	€	30.766
51	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), ZB, DWTW	€ 27.717-	21,9 jaar	0,48	€	19.250
52	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV	€ 45.279	6,4 jaar	0,5	€	30.390
53	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB	€ 32.517	7,6 jaar	0,43	€	31.741
54	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, DWTW	€ 40.057	6,7 jaar	0,45	€	29.397
55	Nat.inv.Mech.afv.vr.gest., Combi WP(bodem), PV, ZB,DWTW	€ 28.485	7,9 jaar	0,39	€	31.185