



Maatwerkadvies (EPA advies)

een advies over
energiebesparing in woningen



Adviesadres Voorbeeldplein 1
0000aa Energiestad

Opdrachtgever Janssen

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Projectgegevens	4
Samenvatting.....	5
1 Beschrijving van de woning in de huidige situatie	6
2 Energieverbruik van de woning in de huidige situatie	11
3 Energiebesparingsadvies.....	15
4 Conclusie en aanbevelingen.....	22
Bijlage I Niet-energetische aandachtspunten.....	23
Bijlage II Algemene aandachtspunten bij maatregelen.....	25
Bijlage III Aandachtspunten bij bouwkundige maatregelen.....	26
Bijlage IV Aandachtspunten bij installatietechnische maatregelen	31

Dit advies is op een dusdanige wijze opgesteld dat uitvoering door vaktechnisch deskundige derden noodzakelijk wordt geacht. Om deze redenen kan noch het adviesbedrijf noch BuildingLabel.com BV aansprakelijk worden gesteld voor eventuele gevolgschade die voortvloeit uit de uitvoering van de adviezen uit dit rapport. Alle genoemde bedragen in dit rapport zijn slechts indicatief en bedoeld als handvat ter ondersteuning van de besluitvorming. Aan de besparingsberekeningen kunnen geen rechten worden ontleend omdat de adviseur geen invloed heeft op het toekomstige gebruikersgedrag. Tenzij anders vermeld zijn alle kosten inclusief 19% BTW.

Inleiding

Werkwijze

In dit rapport wordt een compleet energieadvies voor uw woning beschreven. Dit advies bestaat uit een beoordeling van de huidige staat van uw woning met een advies over hoe u deze kunt verbeteren. Aan dit energieadvies ligt een uitgebreid onderzoek ten grondslag. Ook heeft u zelfstandig enkele vragen beantwoord middels het intakeformulier dat u voorafgaande aan het onderzoek van ons ontving. Deze werkwijze staat bekend als de EPA methodiek (Energie Prestatie Advies).

Uw woning is door een erkend EPA adviseur beoordeeld. Daarbij zijn eventuele bouwkundige en technische documentatie bestudeerd en zijn alle benodigde gegevens in een speciaal daarvoor bestemd computerprogramma ingebracht. Met dit programma is de energetische prestatie van de huidige situatie geanalyseerd en zijn mogelijke verbetermaatregelen doorgerekend en gerangschikt.

Opdracht en doelstelling

In het intakeformulier heeft de opdrachtgever aangegeven te willen weten welke energiebesparende maatregelen in zijn woning mogelijk zijn en welke kosten dit met zich meebrengt.

Leeswijzer

In dit rapport treft u een compleet energiebesparingsadvies (maatwerkadvies) aan voor uw woning. Eerst wordt in hoofdstuk 1 de huidige staat van uw woning beschreven. U vindt daarin een overzicht van de bouwkundige constructies, de installaties en andere gegevens van uw woning.

In hoofdstuk 2 komt de energieprestatie van uw woning in huidige staat aan bod. Naast het energielabel, dat verplicht is bij verhuur en verkoop van de woning, wordt ook het gas-, elektriciteit- en warmteverbruik van uw woning in kaart gebracht.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het energieadvies behandeld. Met behulp van verschillende maatregelpakketten krijgt u inzicht in de mogelijk haalbare energiebesparing, comfortverbetering, kosten/baten en terugverdientijden.

Tenslotte worden in hoofdstuk 4 de conclusie en aanbevelingen voor energiebesparing gepresenteerd.

Projectgegevens

De volgende projectgegevens zijn van toepassing op dit maatwerkadvies:

<i>Adviesadres</i>	Voorbeeldplein 1 0000aa Energiestad
<i>Naam woning</i>	n.v.t.
<i>Aantal woningen</i>	1
<i>Opnamedatum</i>	21 oktober 2011
<i>Bouwjaar</i>	1969
<i>Eigendomssituatie</i>	Eigenaar
<i>Opdrachtgever</i>	Janssen Voorbeeldplein 1 0000aa Energiestad 123456789
<i>Uw adviseur</i>	A.H.Wolters
<i>Telefoon</i>	06 39 572 974
<i>Email</i>	info@wolterssupport.nl
<i>Handtekening</i>	(handtekening licentiehouder invullen)
<i>Certificaatnummer</i>	SKW 21.9500.002-1-2/07
<i>Gebruikte software</i>	VABI EPA-W Stand-Alone
<i>Versie interface</i>	2.02 (30 Aug 2010)
<i>Versie rekenkern</i>	2.00 (09-12-2009)
<i>Rapportsjabloon</i>	versie 1.8

Samenvatting

De onderzochte woning heeft het energielabel **G** (EI = 3,34).

Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinige woning en een G-label voor een zeer onzuinige woning. De Energie Index (EI) is een nauwkeuriger weergave van de energieprestatie van uw woning. Hoe kleiner de EI, hoe beter uw woning presteert.

Om de huidige staat van de woning te verbeteren, kunt u één of meerdere van de onderstaande pakketten met maatregelen uitvoeren. U kunt uw keuze afwegen op basis van investering, terugverdientijd, energielabel, besparing op energiekosten en CO₂-reductie.

Pakket	Omschrijving	Maatregelen
<i>Variant 1</i>	gevel na iaoleren	- na isoleren gevels
<i>Variant 2</i>	vloer kruipruimte isoleren	- isoleren van vloer kruipruimte
<i>Variant 3</i>	cv ketel vervangen	- HR ketel plaatsen
<i>Variant 4</i>	zolder isoleren	- Zolder isoleren
<i>Variant 5</i>	Alle voorgestelde maatregelen	- na isoleren gevels - isoleren van vloer kruipruimte - HR ketel plaatsen - Zolder isoleren

Pakket	Investering [€]	Eenvoudige TVT [jaar]	Energiebesparing [%]	E.label
<i>Variant 1</i>	4.623	3,9	37,6	E
<i>Variant 2</i>	1.879	17,9	3,3	G
<i>Variant 3</i>	2.990	4,6	20,3	F
<i>Variant 4</i>	3.545	22,1	5,0	G
<i>Variant 5</i>	13.038	7,3	55,9	C

In dit rapport leest u meer over deze onderwerpen.

1 Beschrijving van de woning in de huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de onderzochte woning.

1.1 Algemene gegevens

Algemene gegevens	
<i>Straat + huisnummer</i>	Voorbeeldplein 1
<i>Postcode + plaats</i>	0000aa Energiestad
<i>Woningtype</i>	Vrijstaande woning
<i>Daktype</i>	Hellend dak
<i>Bouwjaar</i>	1969
<i>Oriëntatie gevel hoofdtoegang</i>	Noord/oost
<i>Aantal bouwlagen</i>	3

Het daktype en woningtype kan om technische redenen afwijken van datgene wat in het normale spraakgebruik van toepassing zou zijn geweest.

Netto gebruiksoppervlaktes		
<i>1^e woonlaag</i>	62,4	m ²
<i>2^e woonlaag</i>	62,4	m ²
<i>3^e woonlaag</i>	0,0	m ²
<i>Overige woonlagen</i>	0,0	m ²
<i>Totaal</i>	124,8	m²

Onderstaande gegevens hebben betrekking op de huidige bewoners en hun gedrag. Deze waarden hebben geen invloed op de bouwkundige en installatietechnische kwaliteit van de woning, maar hebben wel invloed op het energieverbruik.

Bewonersgedrag		
<i>Aantal bewoners</i>	2,5	-
<i>Gemiddelde binnentemperatuur</i>	16,5	°C
<i>Warmteproductie verlichting en apparatuur</i>	6,0	W/m ²
<i>Ventilatiecorrectiefactor</i>	1,00	-
<i>Elektrische kookplaat aanwezig</i>	Nee	-

1.2 Bouwkundige eigenschappen

1.2.1 Luchtdichtheid van de woning

Kierdichting zorgt voor een betere luchtdichtheid van een woning. Hierdoor ontsnapt minder warmte ongewenst uit de woning, met lagere stookkosten als resultaat.

Onderdelen met kierdichting			
<i>Draaiende delen</i>	Ja	<i>Nok van het dak</i>	Nee

Kozijnen	Ja	Doorvoeren dak/gevel	Ja
Meterkast doorvoeren	Ja	Aansluiting dak/gevel	Nee
Kruipruik	Nee	Naden in dakplaten	Nee

1.2.2 Bouwkundige constructies

Met een constructie wordt een onderdeel van het isolerende 'jasje' van de woning bedoeld. Bijvoorbeeld een gevel, een vloer of een deur. In de woning komen de volgende te onderscheiden typen constructies voor:

Constructie	Type	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	ZTA [%]
Onverwarmde zolder	Onverwarmde zolder		0,83	
Vloer bgg	Vloer	0,17		
Gevel	Gevel	0,36		
Paneel	Paneel	0,41		
Raam dubbel glas	Raam		2,90	70
Raam enkel glas	Raam		5,20	80
Deur	Deur	0,12		
Vloer met kruipruimte	Vloer	0,15		

In de woning zijn voor het energielabel de volgende vaststellingen gedaan:

Constructie	Constructiekwaliteiten		
Vloer bgg	Isolatie onbekend	Bouwperiode 1965-1975	
Gevel	Geen isolatie	Spouw	
Paneel	1 cm isolatie		
Raam dubbel glas	Hout of kunststof	Dubbel glas	
Raam enkel glas	Hout of kunststof	Enkel glas	
Deur	Deur		
Vloer met kruipruimte	Geen isolatie		

Uitleg: De Rc-waarde is de thermische weerstand van een constructie. Hoe hoger deze waarde, hoe beter de isolerende werking. De U-waarde is de warmtegeleidingcoëfficiënt, deze wordt gebruikt voor ramen of onverwarmde zolders. Hoe hoger deze waarde, hoe slechter de isolerende werking. Voor een constructie moet ofwel de Rc-waarde ofwel de U-waarde bekend zijn. De ZTA-waarde staat voor het percentage zonlicht dat door het raam kan binnentreden.

De hierboven genoemde typen constructies komen als volgt in de woning voor:

Bouwdeel	A [m ²]	Constructie	Grenst aan	Oriëntatie
Onverwarmde zolder	62,4	Onverwarmde zolder	Buitenlucht	
Vloer bgg	21,9	Vloer bgg	Grond of kruipruimte	
Gevel straatzijde (N.O.)	32,3	Gevel	Buitenlucht	
Zijgevel rechts (N.W.)	37,9	Gevel	Buitenlucht	
zijgevel links (Z.O.)	38,0	Gevel	Buitenlucht	
Gevel achterzijde (Z.W.)	31,1	Gevel	Buitenlucht	
Gevel aanbouw straatzijde (N.O.)	6,9	Gevel	Buitenlucht	
Gevel aanbouw achterzijde (Z.W.)	4,4	Gevel	Buitenlucht	
Zijramen voordeur	1,9	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Noord-Oost
Raam woonkamer (Noord-Oost)	4,3	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Noord-Oost

Raam slaapkamer 1 (Noord-Oost)	2,0	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Noord-Oost
Raam aanbouw (Noord-Oost)	1,4	Raam enkel glas	Buitenlucht	Noord-Oost
Raam slaapkamer 2 (Noord-Oost)	2,0	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Noord-Oost
Raam woonkamer (Zuid-Oost)	1,0	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-Oost
Raam woonkamer (Zuid-West)	4,4	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-West
Raam keuken (Zuid-West)	3,1	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-West
Raam slaapkamer 3 (Zuid-West)	2,0	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-West
Raam slaapkamer 4 (Zuid-West)	2,0	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-West
Raam aanbouw (Zuid-West)	1,3	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Zuid-West
Paneel	0,4	Paneel	Buitenlucht	
Raam overloop (Noord-West)	0,9	Raam dubbel glas	Buitenlucht	Noord-West
Raam toilet (Noord-West)	0,2	Raam enkel glas	Buitenlucht	Noord-West
voordeur	2,3	Deur	Buitenlucht	
achterdeur	2,1	Deur	Buitenlucht	
Vloer met kruipruimte	40,5	Vloer met kruipruimte	Grond of kruipruimte	

1.2.3 Serre en/of balkonafdichting

In de woning is de volgende serre of balkonafdichting aanwezig:

1e serre en/of balkonafdichting	
Type	N.v.t.
Oriëntatie	N.v.t.
Voorverwarming ventilatie	N.v.t.

2e serre en/of balkonafdichting	
Type	N.v.t.
Oriëntatie	N.v.t.
Voorverwarming ventilatie	N.v.t.

1.3 Installatietechnische eigenschappen

Indien er meerdere ventilatiesystemen, warmte-opwekkers of warmtapwaterbereiders in de woning aanwezig zijn, is alleen het systeem vastgelegd dat het meest bepalend is voor het energieverbruik van deze woning. Bepaalde technische onderdelen in de woning kunnen daardoor mogelijk niet zichtbaar zijn in de onderstaande installatiebeschrijving.

1.3.1 Ventilatie

De woning heeft de volgende voorzieningen voor ventilatie:

Ventilatie	
Systeemtype	Natuurlijk
Ventilatoren	N.v.t.
Warmteterugwinning	N.v.t.
Rendement warmteterugwinning	Niet van toepassing

Lokale ventilatoren voor badkamer- of toiletafzuiging die worden ingeschakeld met de lichtschaakelaar worden gerekend als natuurlijke ventilatie. Indien er meerdere ventilatiesystemen in de woning aanwezig zijn treft u hier alleen het systeem aan dat het meest bepalend is voor uw energieverbruik.

1.3.2 Ruimteverwarming

De verwarmingsinstallatie van de woning ziet er als volgt uit:

Verwarming	
<i>Systeem</i>	Individueel
<i>Toestel(len)</i>	CR-ketel of moederhaard
<i>Aanvoertemperatuur</i>	Hoog (boven 55 C)
<i>Opstelplaats</i>	Onverwarmde zolder
<i>Bouwjaar</i>	1988
<i>Individuele meting energieverbruik</i>	Niet van toepassing
<i>Leidingisolatie</i>	Aanwezig'
<i>Regeling</i>	Conventionele regeling
<i>Thermostatische radiatorkranen</i>	Aanwezig

Indien er meerdere opwekkers voor verwarming in de woning aanwezig zijn treft u hier alleen de opwekker aan die het meest bepalend is voor uw energieverbruik.

1.3.3 Warm tapwater bereiding

De woning heeft de volgende voorziening voor warm tapwater:

Warm tapwater	
<i>Systeem</i>	Individueel
<i>Hoofdtoestel</i>	Elektrische boiler (>20 L)
<i>Keukenboiler</i>	Nee
<i>Douche</i>	Nee
<i>Besparende douchekop</i>	Nee
<i>Vaatwasser</i>	Ja
<i>Bad</i>	Ja
<i>Leidingisolatie</i>	Nee
<i>Centraal opgesteld</i>	Ja

Lokale ventilatoren voor badkamer- of toiletafzuiging die worden ingeschakeld met de lichtschakelaar worden gerekend als natuurlijke ventilatie.

1.3.4 Toepassing van zonne-energie

In de woning wordt zonne-energie (zonnewarmte en/of zonne-elektriciteit) als volgt benut:

Opp. [m ²]	Systeem	Oriëntatie	Hoek
-			

1.4 Binnenmilieu en comfort

In de onderzochte woning zijn de volgende aandachtspunten te noemen ten aanzien van het binnenmilieu (gezondheid) en het wooncomfort:

- Er zijn zichtbare vocht- en/of schimmelproblemen in de hoek van de woonkamer
- Er is een houtkachel aanwezig. Bij onvoldoende ventilatie kunnen de verbrandingsgassen hieruit in de woning terecht komen. Deze zijn schadelijk voor de gezondheid
- Er is kans op oververhitting in de zomer door onvoldoende zonwering en onvoldoende ventilatie

2 Energieverbruik van de woning in de huidige situatie

2.1 Het energielabel

U bent wettelijk verplicht om, bij verkoop of verhuur van de woning, een energielabel te overleggen. Deze woning heeft het volgende energielabel:

Energiecertificaat	
Energielabel	G
Energie-index	3,34
Afmeldnummer	439641664
Energieverbruik	198.391 MJ (1.589,7 MJ/m ²)
Verbeteropties	<ul style="list-style-type: none">- Vloerisolatie (of verbetering)- Gevelisolatie (of verbetering)- HR beglazing plaatsen- HR-ketel- Combiketel HR- Zonneboiler

Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinige woning en een G-label voor een zeer onzuinige woning. De Energie Index (EI) is een nauwkeuriger weergave van de energieprestatie van uw woning. Hoe kleiner de EI, hoe beter uw woning presteert. Let op, dit rapport is geen energielabel en ook geen vervanging voor het energielabel.

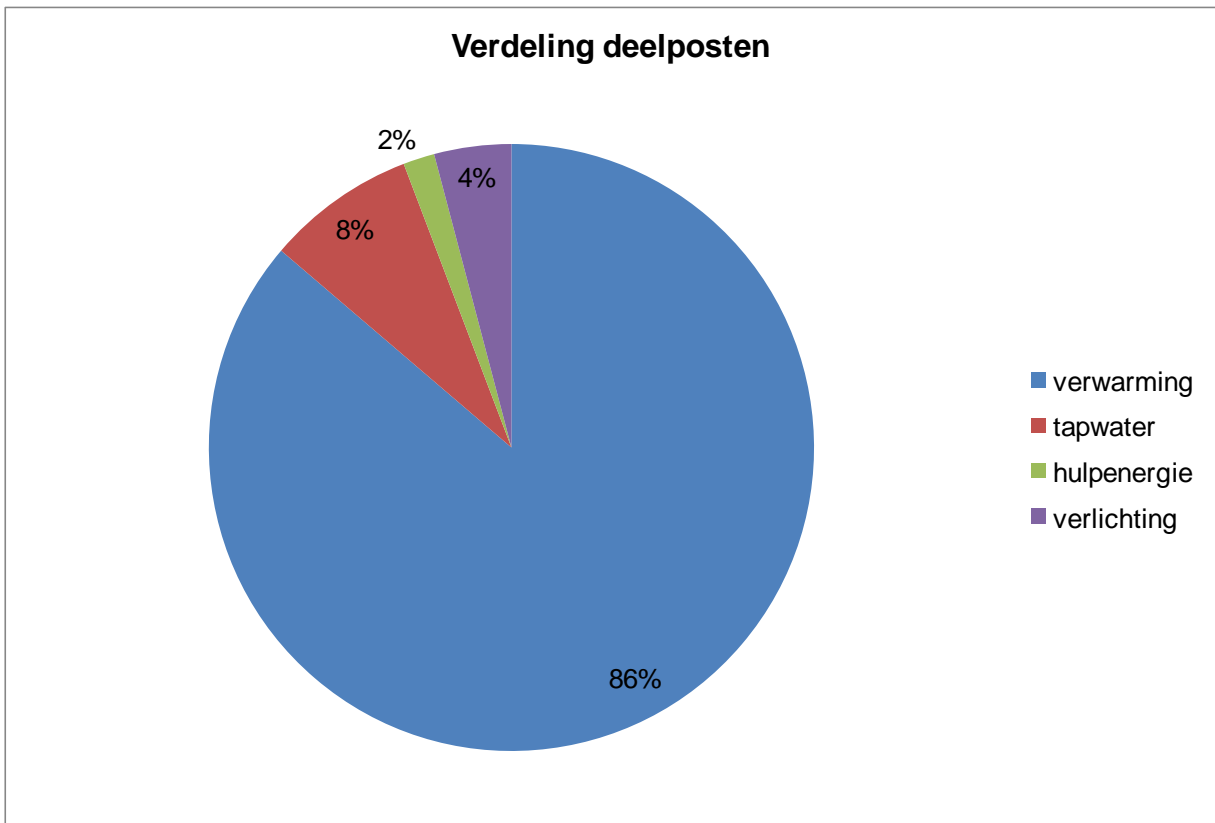
Bij dit maatwerkadvies heeft u ook een energielabel ontvangen. U kunt uw energielabel controleren via www.ep-online.nl. Klik in de menubalk op 'certificaat opvragen' en voer het 9-cijferige certificaatnummer van uw energielabel in (zie de bovenstaande tabel voor uw certificaatnummer).

2.2 Het berekende energieverbruik

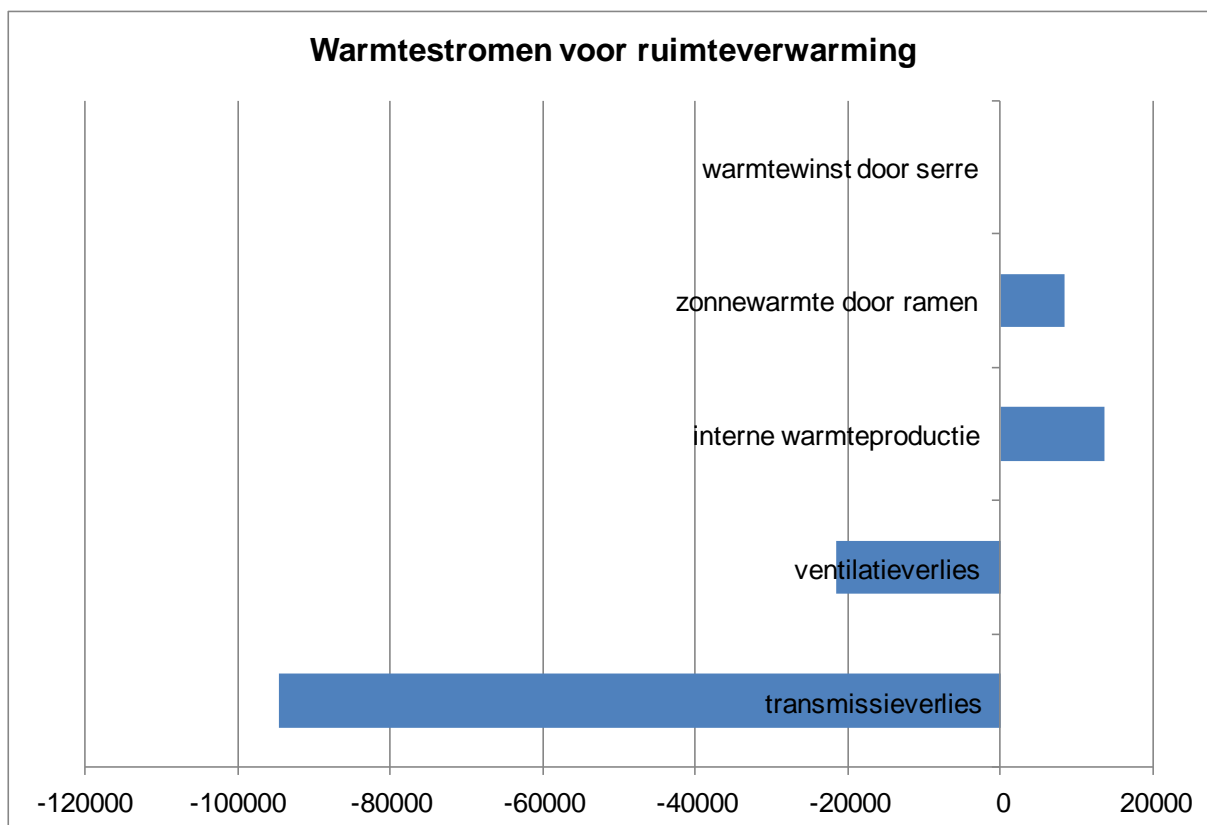
Met behulp van een computerapplicatie is het energieverbruik voor uw woning berekend. Hierbij is zo goed als mogelijk rekening gehouden met uw persoonlijke woonsituatie (aantal bewoners, binnentemperaturen, verlichting en ventilatie). Omdat het energieverbruik door weersinvloeden per jaar verschilt, is daarbij uitgegaan van een gemiddeld klimaatjaar.

Deelpost	Gas [m ³]	Elektr. [kWh]	Warmte [GJ]	Primair [MJ]	CO2 [kg]
Verwarming	4.128	0	0	145.184	
Tapwater	0	1.452	0	13.407	
Hulpenergie	0	305	0	2.815	
Verlichting	0	749	0	6.912	
PV	0	0	0	0	
Totaal	4.128	2.506	0	168.318	8.766

Het primaire energieverbruik is een maat die onafhankelijk is van de energiedrager (gas, elektriciteit of warmte), zodat de deelposten met elkaar vergeleken kunnen worden. In onderstaand diagram zijn de deelposten tegenover elkaar gezet. Hierbij is de winst van zonnepanelen (PV-panelen) niet meegerekend.



Het energieverbruik voor ruimteverwarming is afhankelijk van de verwarmingsinstallatie (opwekker, transport en afgifte) en van de warmtevraag van de woning. De warmtevraag van de woning wordt bepaald door positieve en negatieve warmtestromen. Om energie te besparen kunt u met behulp van onderstaand diagram efficiënt maatregelen treffen.



Warmtestroom	Warmteverlies [MJ]	Warmtewinst [MJ]
<i>Transmissie</i>	94.598	0
<i>Ventilatie</i>	21.585	0
<i>Warmteproductie door verlichting en apparatuur</i>	0	13.716
<i>Warmtewinst door ramen</i>	0	8.327
<i>Warmtewinst door serre(s)</i>	0	0
Resulterende warmtevraag	94.145	

2.3 Werkelijk gasverbruik

U heeft, voorafgaande aan het onderzoek, geen gasverbruik kunnen opgeven omdat dit een vertekend beeld zou geven doordat in het verleden veel op hout gestookt is. In onderstaand schema is het werkelijke gasverbruik van de woning door de software berekend. Het deilverbruik voor koken is geschat aan de hand van de gezinsgrootte. Voorts is het deilverbruik voor tapwater berekend aan de hand van het type tapwaterinstallatie.

Deelposten	Werkelijk gasverbruik [m ³]	gesimuleerd gasverbruik [m ³]	Afwijking [%]
<i>Koken</i>	75	75	0,0 %
<i>Tapwater</i>	0	0	0,0 %
<i>Verwarming</i>	5.168	5.172	0,1 %

Totaal	5.243	5.247	0,1 %
---------------	--------------	--------------	--------------

In de EPA methode wordt altijd gerekend met een bepaald gemiddeld klimaatjaar (test referentiejaar De Bilt). Omdat het klimaat van het jaar waarin de meterstanden zijn opgegeven kan afwijken van die van het gemiddelde referentiejaar, zijn de resultaten van deze berekeningen gecorrigeerd met onderstaande klimaatgegevens.

Klimaatgegevens	
<i>Klimaatlocatie</i>	Beek (L)
<i>Aantal dagen</i>	365
<i>Aantal graaddagen</i>	3.280

3 Energiebesparingsadvies

3.1 Beoordeling van de toepasbaarheid van verbetermaatregelen

In de onderstaande tabel zijn de meest denkbare verbetermaatregelen beoordeeld m.b.t. de toepasbaarheid in uw woning. Indien is besloten de maatregel in het advies op te nemen staat dit aangegeven achter de maatregel.

1	Isoleren dak	zie adviespakketten
2	Isoleren zoldervloer	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
3	Isoleren vloer	Zie adviespakketten
4	Isoleren gevel	zie adviespakketten
5	Aanbrengen isolerende beglazing	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
6	Aanbrengen geïsoleerde deur	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
7	Kierdichting verbeteren	is reeds aanwezig
8	Toepassen mechanische afzuiging	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
9	Toepassen gebalanceerde ventilatie	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
10	Toepassen voorverwarming ventilatielucht d.m.v. serre	niet van toepassing
11	Toepassen vraaggestuurde ventilatie	niet van toepassing
12	Toepassen gelijkstroomventilator in ventilatiesysteem	niet van toepassing
13	Plaatsen VR of HR (combi) CV-ketel	zie adviespakketten
14	Toepassen elektrische warmtepomp	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
15	Toepassen gebouwgebonden WKK	niet van toepassing
16	Gebruik maken van warmtelevering door derden	niet van toepassing
17	Aanvoertemperatuur lager instellen dan 55 gr C	niet van toepassing
18	Individuele bemetering aanbrengen	niet van toepassing
19	Pompschakeling CV-ketel toepassen	niet van toepassing
20	Leidingisolatie verwarmingssysteem aanbrengen	is reeds aanwezig
21	Beperkte leidinglengte van toepassing	is reeds aanwezig
22	Stooklijngeregelde temperatuur van toepassing	niet van toepassing
23	Thermostaatkranen op radiatoren aanbrengen	is reeds aanwezig
24	Waterzijdig inregeling	niet van toepassing
25	Doorstroomapparaat warmtapwaterbereiding toepassen	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
26	Voorraadvat warmtapwaterbereiding toepassen	is reeds aanwezig
27	Gasboiler toepassen	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
28	Warmtepompboiler toepassen	niet van toepassing
29	Leidingisolatie warmtapwatersysteem aanbrengen	niet mogelijk
30	Beperking leidinglengte warmtapwatersysteem	is reeds aanwezig
31	Waterbesparende douchekop toepassen	is reeds aanwezig
32	Toepassen zonneboiler	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever
33	Toepassen zonneboilercombi	alleen zinvol op vervangingsmomenten
34	Toepassen PV-cellen	niet doorgerekend op verzoek van opdrachtgever

Overzicht van de geadviseerde pakketten

In onderstaand overzicht vindt u de omschrijving van de door uw adviseur opgestelde pakketten. Een pakket bestaat uit een of meerdere maatregelen, die een energetische verbetering en/of een comfortverbetering voor uw woning opleveren. In de bijlagen worden de maatregelen uitgebreid beschreven en worden ook de voor- en nadelen toegelicht.

U treft in dit rapport minimaal twee adviespakketten aan. Bij elk adviespakket staat beschreven waar het pakket betrekking op heeft en wat daarvan de energetische gevolgen zijn.

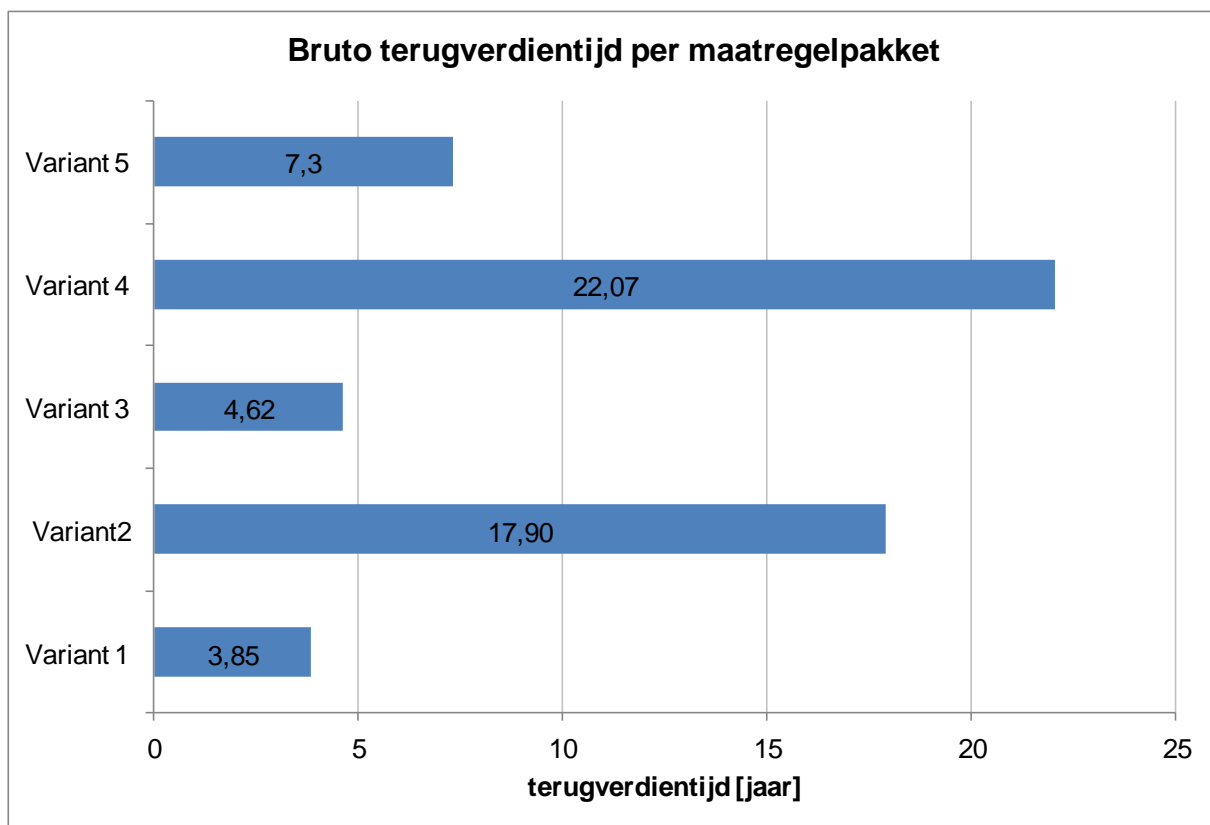
Pakket	Omschrijving	Maatregelen
<i>Variant 1</i>	gevel na isoleren	- na isoleren gevels
<i>Variant 2</i>	vloer kruipruimte isoleren	- isoleren van vloer kruipruimte
<i>Variant 3</i>	cv ketel vervangen	- HR ketel plaatsen
<i>Variant 4</i>	zolder isoleren	- Zolder isoleren
<i>Variant 5</i>	Alle voorgestelde maatregelen	- na isoleren gevels - isoleren van vloer kruipruimte - HR ketel plaatsen - Zolder isoleren

Pakket	Investing [€]	Eenvoudige TVT [jaar]	Energiebesparing [%]	Energielabel
<i>Variant 1</i>	4.623	3,9	37,6	E
<i>Variant 2</i>	1.879	17,9	3,3	G
<i>Variant 3</i>	2.990	4,6	20,3	F
<i>Variant 4</i>	3.545	22,1	5,0	G
<i>Variant 5</i>	13.038	7,3	55,9	C

3.2 Financiële gevolgen

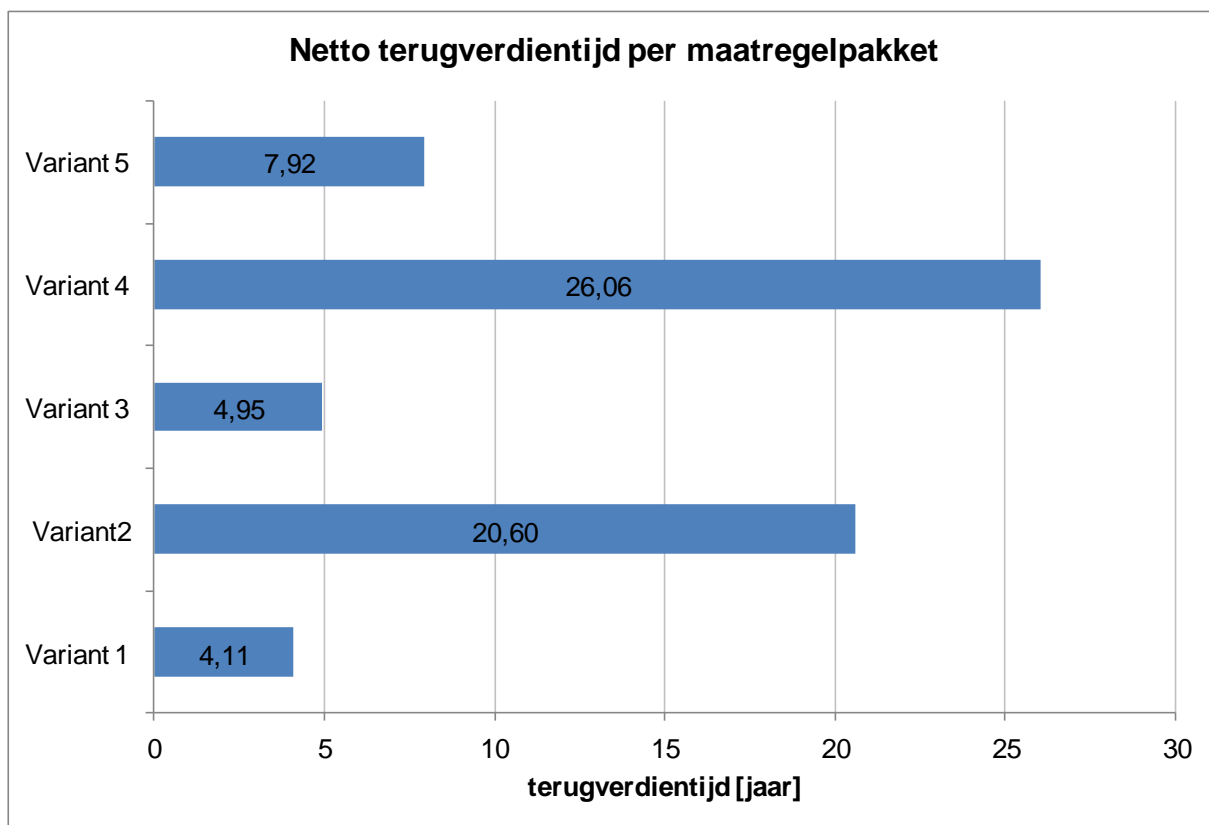
3.2.1 Eenvoudige terugverdiëntijd

De terugverdiëntijd is een goede indicator voor de financiële gevolgen van een investering. U ziet namelijk meteen over hoeveel jaar u uw investering terug heeft verdiend. In onderstaand diagram vindt u voor de pakketten de zogenaamde 'eenvoudige terugverdiëntijd'. Hierbij is geen rekening gehouden met rente op investeringskosten en de verandering in de kosten van energie.



3.2.2 *Terugverdientijd met rente en stijging energiekosten*

Naast de eenvoudige terugverdientijd, is ook de terugverdientijd berekend die wel rekening houdt met rentekosten en verandering in kosten van energie.



3.2.3 Investerings

Bij de berekening van de bovenstaande terugverdientijden is uitgegaan van de volgende door de overheid als 'standaard' gehanteerde investeringsgegevens.

Pakket	Kosten [€]	Subsidie [€]	Investing [€]	Rente [%/jaar]
Variant 1	5.373	750	4.623	5,0
Variant 2	1.879	0	1.879	5,0
Variant 3	2.990	0	2.990	5,0
Variant 4	3.545	0	3.545	5,0
Variant 5	13.788	750	13.038	5,0

3.2.4 Energieprijzen

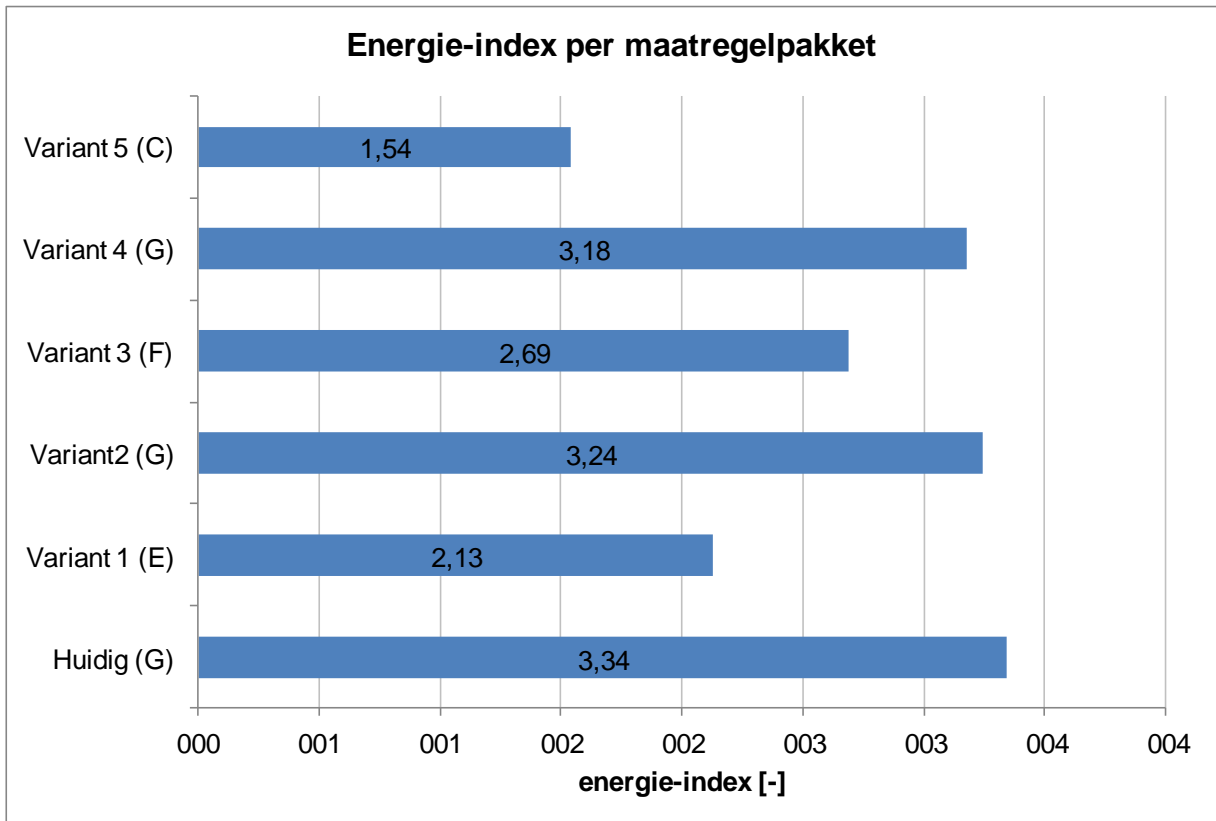
Bij de berekening van de terugverdientijden is uitgegaan van de volgende energieprijzen:

Pakket	Gasprijs [€/m ³]	Elek. prijs [€/kWh]	Warmteprijs [€/GJ]	Prijsstijging [%/jaar]
Variant 1	0,67	0,22	15,00	4,0
Variant 2	0,67	0,22	15,00	4,0
Variant 3	0,67	0,22	15,00	4,0
Variant 4	0,67	0,22	15,00	4,0
Variant 5	0,67	0,22	15,00	4,0

3.3 Energetische gevolgen

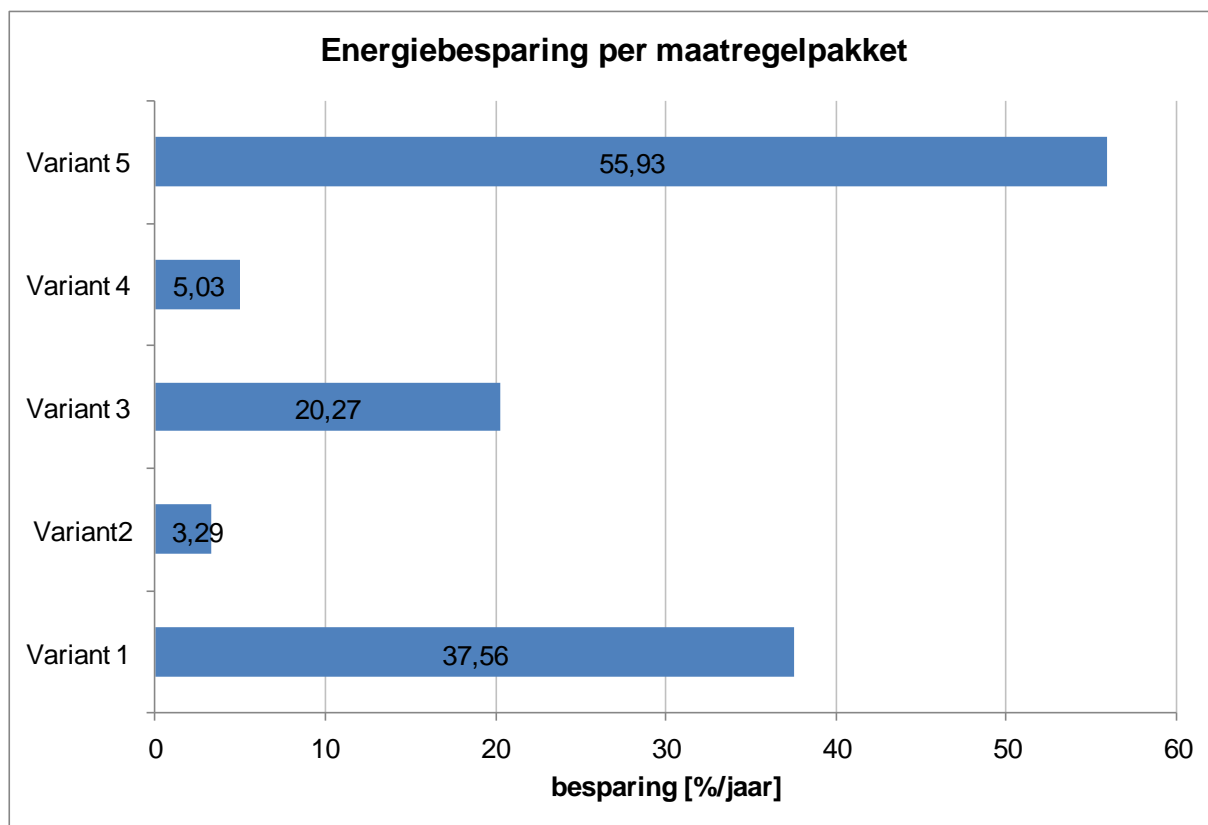
3.3.1 Energielabel

In onderstaand diagram vindt u per pakket de nieuwe energie index (EI) met tussen haakjes het bijbehorende energielabel.



3.3.2 Energiebesparing

Onderstaand diagram toont u hoeveel procent de pakketten jaarlijks aan energie besparen. Hierbij is rekening gehouden met de manier waarop u de woning gebruikt.



3.3.3 Energiebesparing per energiedrager

Tot slot treft u in de onderstaande tabel een overzicht aan van de energetische besparingen voor de verschillende energiedragers (elektriciteit, gas en/of warmtelevering).

Pakket	Gasverbruik [m ³ /jaar]	Elek. verbruik [kWh/jaar]	Warmteverbruik [GJ/jaar]	CO2 kg/jaar
Huidig	4.128	2.506	0	8.766
Variant 1	2.330	2.506	0	5.567
Variant 2	3.971	2.506	0	8.486
Variant 3	3.155	2.517	0	7.041
Variant 4	3.887	2.506	0	8.338
Variant 5	1.449	2.517	0	4.003

Pakket	Gasbesparing [% tov huidig]	Elek. verbruik [% tov huidig]	Warmteverbruik [% tov huidig]	CO2 [% tov huidig]
Variant 1	43,5	0,0	0,0	36,5
Variant 2	3,8	0,0	0,0	3,2
Variant 3	23,6	-0,4	0,0	19,7
Variant 4	5,8	0,0	0,0	4,9
Variant 5	64,9	-0,4	0,0	54,3

3.4 Gevolgen voor het binnenmilieu en wooncomfort ten gevolge van de adviesmaatregelen

Het in dit rapport beschreven advies heeft een positieve invloed op het wooncomfort. Door het toepassen van de gevelisolatie en vloerverwarming zal het binnenklimaat beter in evenwicht zijn, er zal minder sprake zijn van koudedoorstraling.

Het in dit rapport beschreven advies heeft een positieve invloed op het binnenmilieu (gezondheid). Door de betere isolatie van de muren zal de temperatuur hiervan minder snel onder het douwpunt komen en zal er minder snel kans zijn op schimmel plekken.

Waarschuwing: het niet volledig of gelijktijdig uitvoeren van een van de adviespakketten kan mogelijk negatieve gevolgen hebben voor:

- Het thermisch comfort
- De kwaliteit van luchtverversing in uw woning
- De kwaliteit van de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rook
- De kans op condensatie op en in constructies

Raadpleeg daarom bij gefaseerde uitvoering vooraf uw EPA adviseur, aannemer of installateur.

4 Conclusie en aanbevelingen

In dit maatwerkadvies kunt u lezen of het voor uw woning met daarin u als bewoner zinvol is om investeringen te doen in energiebesparende maatregelen.

Het verdient aanbeveling om de geadviseerde maatregelen verder te laten onderzoeken door het opvragen van offertes. Voor meer informatie kunt u bijvoorbeeld kijken op www.meermetminder.nl.

Bijlage I Niet-energetische aandachtspunten

Binnenklimaat en gezondheid

Schimmelplekken op wanden

Wees attent op schimmelplekken op de binnenzijde van de buitengevels. Schimmeligroei doet zich vaak voor in hoeken aan de boven- of onderzijde van buitengevels. Als dit optreedt, is de woning wellicht vochttechnisch matig van kwaliteit (koudebruggen, vocht uit kruipruimte of slechte ventilatie-voorzieningen). Ook kan het zijn dat het bewonersgedrag een rol speelt, doordat de ventilatie-openingen zijn afgeplakt of de mechanische afzuiging regelmatig wordt uitgezet. Een andere mogelijkheid is een verhoogde vochtproductie door de aanwezigheid van een keukengeiser zonder rookgasafvoer. Waar de oorzaak van vochtproblemen precies ligt, is niet altijd direct duidelijk. Vaak is dit pas na een fysisch onderzoek goed vast te stellen.

Bij het treffen van maatregelen dient men rekening te houden met eventuele vochtproblemen. Dit geldt met name voor de energiebesparende maatregelen die indirect de ventilatie beperken. Hieraan kleven risico's vooral wanneer er al vochtproblemen aanwezig zijn. Dat zelfde geldt voor isolatiemaatregelen waardoor koudebruggen worden versterkt.

Schimmelplekken in de badkamer op binnenwanden en plafond

Schimmelplekken in de badkamer op binnenwanden en plafond vormen een probleem apart. De oorzaak ligt vaak in een combinatie van te weinig stoken, gebrekkige ventilatie en een schimmelgevoelige afwerklaag op wanden en plafond. Het aanbrengen van betere ventilatie en verwarming in de ruimte kan de situatie in veel gevallen verbeteren.

Vochtproblemen

Veel vochtproblemen worden veroorzaakt door de matige werking van het ventilatiesysteem. De volgende punten zijn daarbij van belang:

- Zijn er bij natuurlijke ventilatie en mechanische afzuiging voldoende voorzieningen (klepraampjes en ventilatoroosters) in de gevels aanwezig voor de toevoer van buitenlucht.
- Levert gebruik van deze voorzieningen naar verwachting tochtklachten op, dan kan niet verwacht worden dat bewoners de toevoeropeningen voldoende gebruiken.
- Zijn er natuurlijke afvoerkanalen aanwezig en zijn de openingen niet dichtgezet of vervuild.
- Werkt, indien aanwezig, de mechanische afzuiging op een goede manier (een afzuigkap als enige voorziening is geen voldoende afzuiging).

Als het ventilatiesysteem slecht werkt, is dit een risicofactor voor de maatregelen die als neveneffect hebben dat de ventilatie afneemt. Daardoor kunnen vochtproblemen ontstaan en door onvoldoende ventilatie zal ook de luchtkwaliteit in de woning afnemen.

Ramen met enkel glas

Het is mogelijk dat ramen voorzien van enkel glas een onbehaaglijke situatie opleveren door koudeval. De kans op comfortklachten wordt groter naarmate ramen hoger zijn (oude huizen) of het ontbreken van een onder het raam geplaatste radiator (of gereduceerd is door bijvoorbeeld een brede vensterbank). In dat geval is dus nadrukkelijk verbetering te verwachten van isolerende beglazing. Indien er ook sprake van geluidsoverlast van buiten, kan gedacht worden aan geluidsisolerende dubbele beglazing.

Koude van de vloer

Klachten over koude van de vloer zijn vaak terug te voeren op stroming van koudere lucht over de vloer. Als dit het geval is, heeft vloerisolatie geen effect voor comfortverbetering. Bouwfysisch onderzoek is nodig om de oorzaak en de oplossing voor dergelijke klachten vast te stellen.

Open verbrandingstoestel

Open verbrandingstoestellen met slechte of soms ontbrekende rookgasafvoer hebben veelal een zeer nadelig effect op de luchtkwaliteit. Het is van groot belang dergelijke toestellen te vervangen door energiezuinige gesloten toestellen.

Loden drinkwaterleidingen

Loden drinkwaterleidingen zijn schadelijk voor de volksgezondheid. Het water dat door deze leidingen stroomt, kan lood bevatten. Dit is specifiek schadelijk voor de gezondheid van baby's.

Ruimtebeslag

Bij installatietechnische aanpassingen dient men rekening te houden met de afmetingen en indeling van de woning. Is er bijvoorbeeld plaats voor een cv-ketel in de woning als er nu lokale verwarming is. Is het mogelijk om kanalen aan te leggen voor mechanische afzuiging als dit gewenst is, of is er wellicht voldoende ruimte voor gebalanceerde ventilatie. Waar kunnen ventilatorunits geplaatst worden en levert dit geen geluidhinder op (met name s' nachts).

Onderhoud

Houten kozijnen

Houten kozijnen vormen een forse onderhoudspost. De staat van de kozijnen is een belangrijk gegeven bij de plaatsing van isolerende beglazing. Immers, de investeringen kunnen sterk afnemen wanneer het aanbrengen van isolatieglas samenvalt met onderhoudsactiviteiten.

Oude cv-ketel

De levensduur van een ketel ligt veelal tussen de 15 en 20 jaar. Wanneer een ketel ouder is dan 15 jaar is ketelvervangend zinvol. Dit levert

niet alleen een energiebesparing op maar mogelijk ook kostenbesparingen in het onderhoud van de ketel. Het bouwjaar is af te lezen op het typeplaatje van de ketel.

Bijlage II Algemene aandachtspunten bij maatregelen

Het uitvoeren van bouwkundige en/of installatietechnische aanpassingen voor energiebesparende maatregelen heeft veelal ook niet-energetische effecten op een woning. De aard van deze effecten hangt in hoge mate af van de bouwfysische en technische staat van de betreffende woning. Hieronder is een aandachtspuntenlijst opgenomen met mogelijke gevolgen van energiebesparende maatregelen.

Individuele woningen en woningcomplexen

Energiebesparing is gerelateerd aan verschillende aspecten van een woning zoals:

- binnenklimaat (warmte, vocht, ventilatie, installaties, licht, akoestiek en comfort)
- ruimte (bijvoorbeeld constructieruimte voor isolatie)
- kosten (bijvoorbeeld stookkosten)
- onderhoud (onderhoudsvoorzieningen)
- esthetica (architectuur)
- verhuurbaarheid (bedrijfseconomisch beleid, marktpositie)
- wetgeving (welstand, bouw- en woningtoezicht, subsidie).

Het is over het algemeen kostenbesparend om energiebesparende maatregelen te laten samenvallen met onderhoudsactiviteiten.

Woningcomplexen

Het kan in veel gevallen aantrekkelijk zijn energiebesparende maatregelen in één keer voor een heel woningcomplex door te voeren.

Wanneer dit niet mogelijk is, is het aan te bevelen om de maatregelen te nemen op het moment dat er nieuwe huurders in een woning komen. Dit in verband met bijvoorbeeld de instemming van de huurder of de koppeling met mutatieonderhoud.

Energiebesparende maatregelen en onderhoud hebben een relatie met de verhuurbaarheid van woningen. Aanpassingen aan een woning of complex - in relatie tot de verhuurbaarheid - is hoofdzakelijk gericht op de volgende aspecten:

1. Verbeteren van het uiterlijk van het complex
Het uiterlijk van een woning of een complex woningen kan verbeterd worden door kozijn- of puivervanging. Hierbij kunnen isolatieniveaus verbeterd worden en kan aandacht worden geschonken aan kierdichting. Ook de toepassing van buitengevelisolatie of serres kan het aanzicht van een complex aanzienlijk verbeteren.
2. Verbeteren van de technische kwaliteit en comfort van de woning
Om de technische kwaliteit en het comfort van de woning te verbeteren kan gedacht worden aan plaatsing van isolerende beglazing, plaatsing van gesloten verbrandingstoestellen, serres en een betere afstelling van collectieve verwarmingssystemen.
3. Verlagen van de energielasten
Het hele scala aan energiebesparende maatregelen komt in beeld als verlaging van de energielasten het doel is.

Bijlage III Aandachtspunten bij bouwkundige maatregelen

Isolatie algemeen

- Isolerende maatregelen hebben invloed op de warmtestromen in een woning. Deze warmtestromen beïnvloeden op hun beurt het binnenklimaat. De ventilatiestromen en de vochtuishouding maken ook deel uit van het binnenklimaat. Veranderingen in isolatie (en/of kierdichting) staan daarom niet op zichzelf, maar kunnen positieve of negatieve nevenconsequenties hebben. De maatregelen dienen altijd integraal beoordeeld te worden.
- In een goed geïsoleerde woning is het wellicht aantrekkelijk om ook het verwarmingstoestel aan te passen aan de 'nieuwe' warmtebehoefte. De benodigde capaciteit van het verwarmingstoestel is immers gedaald (bijvoorbeeld stooklijnregeling en thermostaatkranen of een geheel nieuw verwarmingstoestel). Zie ook ISSO kleintje Warmteverlies voor woningen.
- Isolatiemaatregelen (vooral die met minerale wol) kunnen soms de akoestische kwaliteit van een constructie/woning verbeteren.
- Het is veelal kostenbesparend om het plaatsen van isolatie te laten samenvallen met het plegen van onderhoud, bijvoorbeeld dakbedekking vervangen bij het aanbrengen van dakisolatie of schimmel op koudebruggen elimineren door buitengevelisolatie.

Gevelisolatie (buiten)

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de gevel en deze voorzien van een stootvaste afwerklaag (stukwerk, schroten, metselwerk en dergelijke).

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- 'Warmtelekken' zoals lateien boven het kozijn of betonvloeren worden ingepakt en geïsoleerd. Hierdoor daalt de kans op condensatie of neemt zelfs af tot nul. Schimmelgroei aan de binnenzijde kan hierdoor verdwijnen.
- De geluidswering van de gevel wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.
- De waterdichtheid van de gevel kan verbeteren.
- Het uiterlijk van de woning kan verbeteren.

Aandachtspunten:

- Zorg voor een goede detaillering van de waterafvoer voor hemelwater en van de ramen. Anders kan vervuiling optreden. Laat de aannemer hieraan extra aandacht besteden.
- De isolatie moet worden doorgetrokken tot tegen de kozijnen. Anders kunnen de kozijnen zich gaan manifesteren als warmtelekken.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.

Gevelisolatie (spouw)

Het aanbrengen van isolatie in de ruimte (spouw) tussen de binnenmuur en de buitenmuur. Dit kunnen isolerende korrels, vlokken of schuimen zijn die via boorgaten in het buitenblad van de spouw worden ingespoten. Laat deze maatregel altijd uitvoeren door een gecertificeerd spouwmuur- isolatiebedrijf.

Voordelen :

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidswering van de gevel wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten:

- De spouw mag niet te smal en niet te vervuild zijn. Dit kan alleen maar worden vastgesteld door een gespecialiseerd bedrijf. Vraag altijd of het isolatiebedrijf eerst wil controleren of de spouw geschikt is voor spouwmuurisolatie.
- De buitengevel moet 'damp-open' zijn. Dat betekent dat in de buitengevel geen geglazuurde stenen of (bepaalde) strengpersstenen zijn gebruikt. Laat dit ook controleren door het isolatiebedrijf.
- Constructies die door de isolatielaag heen steken kunnen soms een warmtelek vormen. Met als gevolg: condensatie aan de oppervlakte en schimmelvorming. Zorg in die gevallen voor isolatie van de constructie aan de buitenzijde.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.

Gevelisolatie (binnen)

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van de gevel.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidswering van de gevel wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten:

- Breng tussen de afwerkplaat of het binnen-stucwerk en de isolatie een dampremmende folie aan. Als dit niet of onjuist gebeurt, kan in de gevelconstructie inwendige condensatie ontstaan, met alle (vocht)problemen van dien.

- Maak de buitengevel waterafstotend of voorzie de spouw van ventilatie. Anders kunnen vochtproblemen ontstaan door vochtdoorslag van buiten.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Besef dat door het toepassen van deze maatregel de binnenruimte kleiner wordt.

Dakisolatie binnen (hellend koud-dak)

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van het hellende dak.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidwering van het dak wordt beter. Door het dichten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten:

- Breng tussen de afwerkplaat/plafond en de isolatie een dampremmende folie aan. Als dit niet of onjuist gebeurt, kan in de dakconstructie inwendige condensatie ontstaan, met mogelijk (vocht)problemen als gevolg.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Besef wel dat door het toepassen van deze maatregel de binnenruimte kleiner wordt.

Buiten isolatie plat/hellend dak (warm-dak)

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de constructie, waarna deze wordt voorzien van dakbedekking (dakpannen of een nieuwe bitumineuze laag).

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- 'Warmtelekken' zoals dakdoorvoeren en schoorstenen worden ingepakt en geïsoleerd. Hierdoor daalt de kans op condensatie of neemt zelfs af tot nul.
- De geluidwering kan beter worden, met name bij een hellend dak. Door het dichten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunt:

- Controleer bij het aanbrengen van dakisolatie aan de buitenzijde of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dicht gemaakt.

Platdakisolatie (omgekeerd)

Het aanbrengen van waterbestendig isolatiemateriaal op de bestaande dakbedekking. Op het isolatiemateriaal moet een ballastlaag worden aangebracht om tegen opwaaien te beschermen. Deze constructie heet ook wel 'omgekeerd dak'.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt.
- 'Warmtelekken' zoals dakdoorvoeren en schoorstenen kunnen enigszins worden aangepakt.

Aandachtspunt:

- Let bij het aanbrengen van de dakisolatie op de hoogte tot de dakrand (dakopstanden). Als deze gering wordt, kan lekkage ontstaan doordat regenwater minder goed kan worden afgevoerd. Vraag de dakdekker om advies.

Isolatie zoldervloer

Het aanbrengen van isolatie in of op de vloer van de zolder. In dit geval hoeft het dak niet te worden geïsoleerd.

Voordelen:

- Door het toepassen van zoldervloerisolatie gaat het comfort van de woning omhoog. Het plafond van de verdieping onder de zolder wordt minder koud en er gaat minder warmte verloren door kieren en naden.

Aandachtspunten:

- De binnenruimte kan kleiner worden als de isolatie op de vloer wordt geplaatst in plaats van in de vloer.
- Wanneer de zolder later als verwarmde ruimte wordt gebruikt, moet het dak alsnog geïsoleerd worden.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dichtgemaakt.

Begane grond vloerisolatie (bovenzijde)

Het isoleren van de vloer aan de bovenzijde met een harde (drukvaste) isolatieplaat.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog. De kieren van de vloer waardoor nu nog vocht en koude lucht de woning binnenkomen, worden gedicht.
- Vloerisolatie aan de bovenzijde is goed te combineren met het aanbrengen van vloerverwarming.

Aandachtspunten:

- Denk aan de afwerking van de randen van de vloer. Randen kunnen koud worden, waardoor schimmel kan ontstaan. Of dit een reëel gevaar is, hangt af van de aansluiting van de vloer op de gevel en of deze geïsoleerd is. Vraag uw aannemer om advies.
- Let op de hoogte van de vloer: verwijder de bovenste laag van de huidige vloer (om het niveau van de vloer gelijk te houden) of maak de deuren korter.

Begane grond vloerisolatie (onderzijde)

Het isoleren van de vloer aan de onderzijde met isolatieplaten, isolatieschuim of folie met luchtkussens.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog. De kieren van de vloer waardoor nu nog vocht en koude lucht de woning binnenkomen, worden gedicht.
- De randen van de vloer worden minder koud. Hierdoor neemt de kans op schimmel af.
- Het toepassen van isolatie aan de onderzijde vergt geen ruimte in de woning of aanpassing van deuren en kozijnen.

Bodem isolatie

Het bedekken van de bodem van de kruipruimte met een isolatielaag. Deze kan bestaan uit een waterbestendige isolatieplaat of natuurlijk materiaal zoals schelpen.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog. Doordat de hoeveelheid vocht in de kruipruimte zal afnemen, komt er minder vocht in de woning via kieren en openingen in de vloer.
- Deuren en kozijnen in de woning hoeven niet te worden aangepast.

Aandachtspunt:

- Let bij het aanbrengen van de bodemisolatie op de afwerking van de randen van de vloer. Randen kunnen koud worden, waardoor schimmel kan ontstaan. Of dit een reëel gevaar is, hangt af van de aansluiting van de vloer op de gevel en of deze geïsoleerd is. Vraag uw aannemer om advies.

Isolerende beglazing, deuren en kozijnen

Algemeen aandachtspunt bij vernieuwing van beglazing:

- Vernieuwing van beglazing kan als aanleiding gebruikt worden om ook ventilatieroosters in het glas aan te brengen

Voorzetraam

Op het kozijn monteren van een extra (wegneembaar) raam voor het bestaande (enkele) glas.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat twee lagen glas beter isoleren dan één en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- De voorzetramen dienen afneembaar te zijn om het kozijn te onderhouden en de ramen schoon te houden.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dicht gemaakt.

Dubbel glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door dubbel glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk van het feit of uw kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat dubbel glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of dubbel glas in het bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR-glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement (HR)-glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk van het feit of uw kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat HR-glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of dubbel glas in de bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR+glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement + (HR+)glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk van het feit of uw kozijnen aan vervangning toe zijn.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat HR+glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of HR+glas in de bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR++glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement ++ (HR++)glas. Ofwel alleen het glas wordt vervangen, of het glas inclusief kozijn. Deze overweging is afhankelijk van het feit of uw kozijnen aan vervangning toe zijn.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat HR++glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of HR++glas in het bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.
- Het is mogelijk dat er bij heldere nachten condens aan de buitenzijde op het glas ontstaat. Deze verdampt echter wanneer de zon gaat schijnen of wanneer de ruimte weer wordt verwarmd.

Deurisolatie

Het vervangen van de bestaande deur door een geïsoleerde deur. Hierbij kan alleen de deur worden vervangen of de deur inclusief kozijn. Dit is afhankelijk van het feit of uw kozijn aan vervangning toe is.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering van de deur wordt beter. Door het dichten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten:

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Een geïsoleerde deur is vooral zinvol als ook de rest van de woning kierdicht en geïsoleerd is.

Kierdichting

Het dichten van kieren en naden van de woning. Deze komen voor bij de aansluitingen van kozijnen op muren maar ook bij aansluitingen tussen bouwdeelen onderling, bijvoorbeeld tussen de gevel en de dakaansluiting.

Voordelen:

- Het comfort kan omhoog gaan doordat ongecontroleerde ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen.
- Het comfort kan nog verder omhoog gaan als het kieren en naden betreft die aan de kruipruimte grenzen. Dit voorkomt dat vochtige lucht de woning binnenkomt.
- De geluidswering van de woning kan omhoog gaan doordat geluid niet meer zo makkelijk naar binnen kan komen.

Aandachtspunt:

- Let bij het dichten van kieren op de ventilatie. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt. Zo wordt de natuurlijke ventilatie (door de kieren) vervangen door kunstmatige (regelbare) ventilatie. Dit is extra belangrijk als er een vochtige kruipruimte is en de vloer niet dampdicht is.

Bijlage IV Aandachtspunten bij installatietechnische maatregelen

Mechanische luchtafzuiging

Het aanbrengen van roosters of openingen in de gevel (voor de toevoer van ventilatielucht) en een ventilator die via kanalen de lucht uit de badkamer, toilet en keuken afzuigt.

Voordelen:

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.

Aandachtspunten:

- Het goed inregelen van het systeem om tochtklachten te voorkomen.
- Het kierdicht maken van de vloer met de kruipruimte, om te voorkomen dat de mechanische ventilatie vochtige lucht vanuit de kruipruimte in de woning zuigt.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor de verbranding, en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.
- Zorg er bij het schoonmaken van de ventilatoren voor dat de ventilatoren niet ontregeld raken. De ventilatoren moeten altijd goed worden teruggeplaatst.
- In een ruimte met een open haard, houtkachel of ander open verbrandingstoestel moet voldoende luchttoevoer gegarandeerd blijven. Er mag geen onderdruk in de woning ontstaan omdat in dat geval de kans bestaat dat een schoorsteenkanaal als luchttoevoerkanaal gaat optreden

Gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning

Het aanbrengen van inblaasvoorzieningen in woonkamer en slaapkamer en het aanbrengen van afzuigvoorzieningen in de badkamer, toilet en keuken. Een ventilator zorgt ervoor dat de toevoerlucht in balans is met de af te zuigen lucht. Deze installatie wordt extra energiezuinig in combinatie met warmterugwinning uit de ventilatielucht. Een warmtewisselaar onttrekt dan warmte uit de af te voeren lucht en verwarmt hiermee de aan te voeren lucht op.

Voordelen:

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Inblazen van verse lucht op een hogere temperatuur.
- Controle op de luchtstromen, waardoor de kans op tochtklachten afneemt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.
- Combinatie met een warmterugwin-unit bespaart extra energie.

Aandachtspunten:

- De woning moet eerst kierdicht worden gemaakt omdat anders geen balans kan worden gerealiseerd tussen de toevoer en de afvoer van lucht. Bovendien treedt door kieren onnodig energieverlies op.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor verbranding en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.
- Hang de ventilatoren trillingsvrij op om geluidsklachten te voorkomen. Soms zijn geluidsdempers nodig.
- De ventilatoren moeten altijd op een minimale stand draaien om een minimale verversing te garanderen. Ze mogen dus nooit worden uitgezet.
- Voor gebalanceerde ventilatie moeten nogal wat kanalen worden aangebracht. Overleg met uw installateur.

Vraaggestuurde ventilatie

Het aanbrengen van roosters in de gevel (om ventilatielucht aan te zuigen) en een ventilator die via kanalen lucht uit de badkamer, toilet en keuken afzuigt. Via sensoren die de luchtkwaliteit meet, worden de roosteropeningen en de capaciteit van de ventilatoren gestuurd.

Voordelen:

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.
- Door de regeling op luchtkwaliteit wordt alleen lucht ververst als dat nodig is.

Aandachtspunten:

- Het goed inregelen van het systeem om tochtklachten te voorkomen.
- Het kierdicht maken van de vloer met de kruipruimte, om te voorkomen dat de mechanische ventilatie vochtige lucht vanuit de kruipruimte in de woning zuigt.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor verbranding en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.

Gelijkstroomventilator

Een energiezuinig alternatief voor de gebruikelijke wisselstroomventilator.
Koppeling van gelijkstroomventilatoren aan PV-cellen is goed mogelijk.

Ruimteverwarming

Algemeen aandachtspunt:

- Als de woning wordt geïsoleerd is een lagere capaciteit voldoende. Dat bespaart geld. Vraag de installateur of deze de capaciteit wil controleren.

Verbeterd Rendements (VR)-verwarmingsetel

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming naar een centraal verwarmingssysteem overgaat. Wel stijgt hierdoor uw energiegebruik.

Aandachtspunten:

- Het toepassen van een gesloten toestel heeft de voorkeur vanuit het oogpunt van gezondheid. Hierdoor kunnen geen schadelijke rookgassen de woning inkomen.
- Hang de ketel zo op dat deze eenvoudig onderhouden kan worden door een onderhoudsmonteur.

Hoogrendementsketels, HR 100, HR 104 en HR 107

Er zijn drie typen Hoog Rendements (HR)-verwarmingketels: type 100, type 104 en type 107. Deze laatste is het energiezuinigst. Een HR 100-, HR 104- of HR 107-ketel kunt u herkennen aan de sticker op het toestel.

Voordeel:

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming overgaat naar een centraal verwarmingssysteem.

Aandachtspunten:

- Hang de ketel zo op dat deze eenvoudig onderhouden kan worden door een onderhoudsmonteur.

Elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming

Een verwarmingsinstallatie die gebruik maakt van warmte uit de omgeving (buitenlucht, ventilatielucht uit gebouwen, oppervlaktewater, bodemwater of afvalwarmte van de industrie). De warmtepomp brengt deze warmte, met toevoeging van slechts een geringe hoeveelheid elektriciteit, op een bruikbaar temperatuurniveau voor ruimte- en tapwaterverwarming.

Voordelen:

- Het is een hele efficiënte manier om warmte op te wekken.
- In combinatie met een systeem voor lage temperatuurverwarming neemt het comfort van de woning aanzienlijk toe.

Aandachtspunten:

- Een warmtepomp heeft altijd een warmtebron nodig in de vorm van buitenlucht, de bodem of een watervoerende laag in de bodem (aquifer). Deze moet beschikbaar zijn.
- Een warmtepomp moet altijd worden gecombineerd met een systeem voor lage temperatuurverwarming dat moet worden aangelegd conform de ISSO 50.
- Een warmtepomp moet trillingsvrij worden opgesteld en het liefst in een afgesloten ruimte, om geluidsoverlast te voorkomen.

Gebouwbonden warmtekrachtkoppeling (WKK)

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een installatie die zowel warmte als elektriciteit opwekt. De warmte en elektriciteit kunnen in de woning worden gebruikt.

Voordelen:

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming overgaat naar een centraal verwarmingssysteem.

Aandachtspunten:

- Een WKK-installatie vraagt om extra opstelruimte.
- Een WKK-installatie wordt veelal collectief toegepast. In dat geval is het nodig om in de woningen warmtewisselaars en individuele meters aan te brengen.
- Een WKK-installatie moet trillingsvrij worden opgesteld om geluidsoverlast in de woningen te voorkomen.

Warmtelevering door derden

Het aansluiten van uw woning op een warmtenet in de wijk. Dit net betreft vaak restwarmte van een elektriciteitscentrale. Een warmtenet levert ruimte- en tapwaterverwarming.

Voordelen:

- De verwarmingsketel vervalt. Er komt een zogeheten 'warmtewisselaar' voor in de plaats.
- Een hoger comfort.
- Doorgaans heeft u naar het nieuwe systeem veel minder omkijken.

Aandachtspunt:

- Let er bij aansluiting op een warmtenet op dat de verwarmingsinstallatie in uw woning moet worden aangepast. Overleg met uw installateur.

Laag temperatuurverwarming

Een systeem voor laag temperatuurverwarming (LTS) bestaat uit vloerverwarming, wandverwarming en/of vergrote radiatoren en een CV-ketel die water levert op een relatief lage aanvoertemperatuur (maximaal 55°C of lager).

Voordelen:

- De lage aanvoertemperatuur bespaart energie.
- Met name vloer- en wandverwarming verhogen het comfort in de woning (gelijkmatige verwarming).
- In de toekomst zijn op het systeem eenvoudig duurzame of zeer energie-efficiënte warmtebronnen aan te sluiten, zoals een warmtepomp of een zonnecollector.

Aandachtspunten:

- Het systeem heeft een langere opwarmtijd dan een conventioneel systeem.
- Voor het aanbrengen van wand- of vloerverwarming moet er een buizenstel op of in de constructie worden geplaatst. Laat u door de installateur goed voorlichten wat de gevolgen daarvan zijn voor uw woning.
- Niet iedere woning en installatie is geschikt voor lage temperatuurverwarming. Daarom moet de installatie worden aangebracht door een erkend installateur of erkende aannemer.

Individuele bemetering

Het per woning plaatsen van warmte-, elektriciteits- en/of gasmeters.

Voordeel:

- Hiermee wordt het mogelijk om de energierekening voor een collectieve installatie af te rekenen naar het werkelijke gebruik per woning. Op deze manier betaalt u alleen nog voor uw eigen energiegebruik. Het loont dan om zelf energie te besparen.

Pompschakeling

De pomp in het verwarmingstoestel voorzien van een pompschakeling. Deze draait dan alleen nog wanneer dat nodig is. Zo bespaart u energie.

Leidingisolatie

Het aanbrengen van isolatie om leidingen die door onverwarmde ruimtes lopen, zoals garages, zolders, kruipruimten e.d. Leidingisolatie levert direct energiebesparing op.

Beperkte leidinglengte

Het verwarmingstoestel verplaatsen om de afstand met de radiatoren die de grootste warmtevraag hebben, zo kort mogelijk te maken. Dit beperkt het energieverlies uit de leiding.

Stooklijn geregelde keteltemperatuur

Het verwarmingstoestel voorzien van een temperatuurregeling. Deze zorgt ervoor dat de ketel water levert van een wat lagere temperatuur als het buiten warmer is en vice versa.

Thermostaatkranen op radiatoren

Het comfort verbetert ten opzichte van radiatoren zonder thermostaatkranen. De temperatuur in een bepaalde ruimte is door de thermostaatkranen beter beheersbaar geworden.

In regelen van verwarmingsinstallaties

Een toename van het energiegebruik ten gevolge van het niet inregelen ontstaat door er in bepaalde ruimte klachten zijn over het comfort. Deze klachten worden veelal bestreden door de thermostaat van de ketel hoger te zetten of de CV-pomp in een hogere stand te zetten.

Combiketel zonder voorraadvat (doorstroom): VR, HR-100, HR-104, HR-107 ketel

Een doorstroom combiketel verwarmt zowel de ruimten in het huis als het tapwater. Een doorstroom combiketel heeft geen boiler- of voorraadvat.

Voordelen:

- Ten opzichte van de keukengeiser neemt het tapcomfort toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is. Een doorstroom combiketel kost doorgaans wel meer energie.
- Een doorstroom combiketel is goed te combineren met een zonneboiler wanneer deze is voorzien van het NZ keurmerk voor combiketels.

Aandachtspunten:

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Kies voor een open of gesloten toestel. Een gesloten toestel (met afvoer) heeft de voorkeur vanuit gezondheidsoogpunt, omdat hiermee geen schadelijke rookgassen meer de woning kunnen inkomen.

Combiketel met voorraadvat: VR, HR-100, HR-104, HR-107 ketel

Een combiketel verwarmt zowel de ruimten in het huis als het tapwater. Het gaat om een toestel met een boiler- of voorraadvat.

Voordelen:

- Het tapcomfort neemt toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is, in vergelijking met een keukengeiser.
- Een combiketel is goed te combineren met een zonneboiler wanneer deze is voorzien van het NZ keurmerk voor combiketels.

Aandachtspunten:

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Kies voor een open of gesloten toestel. Een gesloten toestel (met afvoer) heeft de voorkeur vanuit gezondheids oogpunt, omdat hiermee geen schadelijke rookgassen meer de woning kunnen inkomen.

Gasboiler

Een gasboiler is een taptoestel dat warmwater maakt met behulp van een gasbrander.

Warmtepompboiler

Een warmtepompboiler gebruikt laagwaardige warmte uit ventilatielucht om warm tapwater te produceren.

Voordeel:

- Het tapcomfort neemt toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is, in vergelijking met een keukengeiser.

Aandachtspunten:

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Zorg voor een centraal afzuigpunt voor ventilatielucht waarop de boiler kan worden aangesloten.
- Een warmtepompboiler op ventilatielucht kan niet worden gecombineerd met vraaggestuurde ventilatie of gebalanceerde ventilatie met warmterugwinning.

Isolatie warmwaterleidingen

Het aanbrengen van isolatie om leidingen die door onverwarmde ruimtes lopen, zoals garages, zolders, kruipruimtes e.d. Leidingisolatie levert direct energiebesparing op.

Beperkte leidingenlengte warmwaterleidingen

Het tapwatertoestel verplaatsen om de afstand met de tappunten, met de grootste warmtapwatervraag zo kort mogelijk te maken. Dit beperkt het energieverlies uit de leiding.

Waterbesparende douchekop

Een waterbesparende douchekop bespaart water en daarmee ook energie, zonder verlies aan comfort.

Aandachtspunt:

- Niet toepasbaar in (directe) combinatie met een keukengeiser/badgeiser, omdat de tapdrempel te hoog is.

Zonne-energiesystemen

Algemeen aandachtspunt:

- Onder andere bomen, naastliggende gebouwen en schoorstenen kunnen de zonnestraling op een collector/PV-cel belemmeren. Doordat bomen groeien, kunnen ze een toenemende belemmering vormen voor de zonnestraling. Uiteraard moet de plaats van de collector/PV-cel zo gekozen worden dat zonnestraling op de collector/PV-cel zo gunstig mogelijk is en dat er zo weinig mogelijk schaduw op kan vallen. Daarom wordt aanbevolen om collectoren/PV-cellen in het algemeen zo hoog mogelijk op het dak te plaatsen.

Zonneboiler

Een zonneboiler zet zonnewarmte om in warmte voor het bereiden van warm tapwater. Er zijn verschillende types op de markt: een standaard systeem, een compact systeem en een CV- zonneboiler. De keuze voor het type zonneboiler is afhankelijk van de reeds aanwezige installatie en het gewenste tapcomfort. Overleg met uw installateur.

Voordelen:

- U maakt gebruik van de gratis geleverde warmte van de zon.
- Het comfort verbetert ten opzichte van een keukengeiser.

Aandachtspunten:

- Let er bij het toepassen van een zonneboiler op dat een zonneboiler altijd een naverwarmer nodig heeft in de vorm van een combiketel of een ander toestel voor de bereiding van warm tapwater. Of uw toestel hiervoor geschikt is, kunt zien aan het gaskeur NZ op uw toestel.

Zonneboilercombi

Een zonneboilercombi zet zonnewarmte in voor ruimte- én tapwaterverwarming. De zonneboilercombi wordt altijd gecombineerd met een naverwarmer in de vorm van een combiketel of gasboiler.

Voordelen:

- u maakt gebruik van de gratis geleverde warmte van de zon.
- Het comfort verbetert ten opzichte van een keukengeiser en lokale verwarming.

Aandachtspunt:

- Als u reeds over een combiketel beschikt, moet u controleren of deze geschikt is voor combinatie met een zonneboilercombi. Dit kunt zien aan het gaskeur NZ op uw toestel

PV-cellen (Zonnecellen)

PV-cellen wekken elektriciteit op uit zonlicht. Hoe hoog de elektriciteitsproductie per vierkante meter is, hangt af van het type zonnecel. De

amorfe zonnecellen leveren relatief de minste elektriciteit op, maar zijn ook het goedkoopst. Monokristallijncellen leveren het meeste op, maar zijn ook het duurst. Multikristallijne zonnecellen zitten hier tussenin.

Voordeel:

- Bij het toepassen van zonnecellen maakt u gebruik van de gratis geleverde elektriciteit van de zon.

Aandachtspunten:

- Let er bij het toepassen van zonnecellen op dat deze op het dak moeten worden geplaatst en dat ze moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet.
- Wanneer u de geproduceerde elektriciteit niet direct gebruikt, kunt u deze terugleveren aan het energiebedrijf. Maak hierover afspraken met uw energiebedrijf.