

Energie Besparingsadvies



Van Rappardstraat 13 Amsterdam



Energie Advies

voor woningen (VvE)

VvE Van Rappardstraat 13
1051HW Amsterdam

Geïnspecteerd op 13 december 2021

Bouwjaar 1916
Eigendomssituatie Eigenaar

Opdrachtgever: Laan35
Computerweg 21
1033 RH Amsterdam
020 – 7870 835
info@laan35.nl

Adviesbureau Duurzaam Energieloket B.V.
Adres Werengouw 87b
1024 NN Amsterdam
Telefoon 020 6324441
Email info@duurzaamenergieloket.nl

Adviseur Ir. L. S. Klerk
Adviseursnummer 7199

Handtekening



Software EPA-W Stand-Alone
Softwarehuis Vabi Software BV
Versie interface 6.60 (9 Sep 2020)
Versie rekenkern 3.00



Samenvatting

In dit rapport wordt een compleet energie-advies voor uw VvE beschreven. Dit advies bestaat uit een beoordeling van de huidige staat van uw VvE met een advies hoe u deze kunt verbeteren. Aan dit energie-advies ligt een uitgebreid onderzoek ten grondslag. Uw VvE is door een vakman geïnspecteerd, eventuele bouwtekeningen en bestekken zijn bestudeerd en alle benodigde gegevens zijn in een geattesteerd computerprogramma ingebracht. Voorts is de energetische prestatie van de huidige situatie geanalyseerd en zijn mogelijke verbetermaatregelen doorerekend en gerangschikt.

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

Pakket	Investering [€]	ETVT [jaar]	Energiebesparing [%]	Energie-index
<i>Bodemisolatie</i>	1.500	12,0	4,6	1,53
<i>Hellend dak isolatie</i>	1.500	13,8	4,0	1,52
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	1.000	29,0	1,3	1,55
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	1.800	33,5	2,0	1,54
<i>Voorgevel isolatie</i>	8.000	12,5	23,3	1,30
<i>HR++ glas</i>	5.000	26,6	6,9	1,49
<i>Zonnepanelen 10st</i>	4.000	8,9	14,3	1,34
<i>Alle maatregelen</i>	21.800	14,3	53,8	0,91

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	5
1.1 Leeswijzer	5
2 Beschrijving van de VvE	6
2.1 Algemene gegevens.....	6
2.2 Bouwkundige eigenschappen.....	6
2.3 Installatietechnische eigenschappen	9
3 Energiegebruik huidige situatie	11
3.1 Energie Prestatie	11
3.2 Het berekende energiegebruik.....	11
3.3 Controle met werkelijk gasverbruik	14
4 Energiebesparingsadvies	15
4.1 Energie Prestatie Advies.....	15
4.2 Overzicht van de pakketten.....	15
4.3 Financiële gevolgen	17
4.4 Energetische gevolgen.....	21
5 Nul op de meter	23
6 VvE Energiebespaarlening	23
7 Conclusies en aanbevelingen.....	24
Bijlage I Niet-energetische aandachtspunten	25
Bijlage II Algemene aandachtspunten bij maatregelen	27
Bijlage III Aandachtspunten bij bouwkundige maatregelen	28
Bijlage IV Aandachtspunten bij installatietechnische maatregelen	33

1 Inleiding

1.1 Leeswijzer

In dit rapport vindt u een compleet energiebesparingsadvies voor uw VvE. Eerst wordt in hoofdstuk 2 de huidige staat van het gebouw beschreven. In dit hoofdstuk vindt u een overzicht van de bouwkundige constructies, de verwarmingsinstallatie en andere gegevens van de VvE.

Voorts komt in hoofdstuk 3 de energieprestatie van de VvE aanbod. Naast de energie-index van de VvE, wordt ook het gas, elektrisch en warmtegebruik van de VvE in de huidige situatie in kaart gebracht.

Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het energie-advies behandeld. Met behulp van verschillende maatregelpakketten krijgt u inzicht in de mogelijke energiebesparingen, comfortverbeteringen, kosten, baten en terugverdientijden. De berekende investeringen zijn incl. B.T.W.

Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen voor energiebesparing gepresenteerd

2 Beschrijving van de VvE

2.1 Algemene gegevens

De onderstaande beschrijving heeft betrekking op de volgende VvE:

Adresgegevens	
<i>Straat + nr.</i>	Van Rappardstraat 13
<i>PC + plaats</i>	1051HW Amsterdam
<i>Type woningen</i>	VvE
<i>Type dak</i>	Plat dak
<i>Eigendom</i>	Eigenaar
<i>Bouwjaar</i>	1916
<i>Inspectie</i>	13 december 2021

De VvE beschikt over de volgende netto gebruiksoppervlaktes:

Netto gebruiksoppervlaktes		
Totaal	190.0	m²

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

Bewonersgedrag		
<i>Aantal bewoners</i>	8.0	-
<i>Gemiddelde binnentemperatuur</i>	18.0	°C
<i>Warmteproductie (verlichting en apparatuur)</i>	6.0	W/m ²
<i>Ventilatiecorrectiefactor</i>	1.00	-
<i>Elektrische kookplaat</i>	Nee	-

2.2 Bouwkundige eigenschappen

2.2.1 Luchtdichtheid van het gebouw

Kierdichting zorgt voor een betere luchtdichtheid van het gebouw. Hierdoor ontsnapt minder warmte ongewenst uit het gebouw, met lagere stookkosten als resultaat. In de VvE is kierdichting toegepast op:

Onderdelen met kierdichting			
<i>Draaiende delen</i>	Niet aanwezig	<i>Nok van het dak</i>	N.v.t.
<i>Kozijnen</i>	Niet aanwezig	<i>Doorvoeren dak/gevel</i>	Aanwezig
<i>Meterkast doorvoeren</i>	Aanwezig	<i>Aansluiting dak/gevel</i>	Niet aanwezig
<i>Kruipluik</i>	Niet aanwezig	<i>Naden in dakplaten</i>	N.v.t.

2.2.2 Bouwkundige constructies

In de VvE komen de volgende type constructies voor:

Constructie	Type	Rc [m ² .K/W]	U [W/m ² .K]	ZTA [%]
Gevel voor 0cm	Gevel	0,190		
Gevel achter 8cm	Gevel	2,140		
Vloer 0cm	Vloer	0,150		
Plat dak 8cm	Plat/hellend dak	2,000		
Plat dak 8cm (terras)	Plat/hellend dak	2,000		
Hellend dak 0cm spouw	Plat/hellend dak	0,350		
Raam D	Raam		2,900	70
Raam TR	Raam		1,900	60
Deur	Deur		3,400	

Hierbij zijn voor de energie-index de volgende beslissingen volgens het ISSO beslisdigram genomen:

Constructie	Beslissingen		
Gevel voor 0cm	Geen isolatie		
Gevel achter 8cm	80 mm		
Vloer 0cm	Geen isolatie		
Plat dak 8cm	80 mm		
Plat dak 8cm (terras)	80 mm		
Hellend dak 0cm spouw	Geen isolatie	Spouw	
Raam D	Hout of kunststof	Dubbel glas	
Raam TR	Metaal (thermisch onderbroken)	TripleHR glas	
Deur	Deur		

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 warmtegeleiding coëfficiënt, 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 daadwerkelijk binnentreedt.

De genoemde typen constructies komen als volgt in de VvE voor:

Bouwdeel	A [m²]	Constructie	Grenst aan	Orientatie
Gevel voor 0cm (Noord)	38,0	Gevel voor 0cm	Buitenlucht	Noord
Raam D (Gevel voor 0cm (Noord))	15,7	Raam D	Buitenlucht	Noord
Deur (Gevel voor 0cm (Noord))	4,0	Deur	Buitenlucht	Noord
Gevel achter 8cm (Zuid)	32,4	Gevel achter 8cm	Buitenlucht	Zuid
Raam D (Gevel achter 8cm (Zuid))	21,0	Raam D	Buitenlucht	Zuid
Gevel achter 8cm (Zuid)	6,0	Gevel achter 8cm	Buitenlucht	Zuid
Raam TR (Gevel achter 8cm (Zuid))	5,2	Raam TR	Buitenlucht	Zuid
Gevel achter 8cm (West)	30,0	Gevel achter 8cm	Buitenlucht	West
Plat dak 8cm (Horizontaal)	30,0	Plat dak 8cm	Buitenlucht	Horizontaal
Plat dak 8cm (terras) (Horizontaal)	4,0	Plat dak 8cm (terras)	Buitenlucht	Horizontaal
Hellend dak 0cm spouw (Noord)	9,0	Hellend dak 0cm spouw	Buitenlucht	Noord
Hellend dak 0cm spouw (Oost)	2,0	Hellend dak 0cm spouw	Buitenlucht	Oost
Vloer 0cm (Horizontaal)	42,0	Vloer 0cm	Kruipruimte	Horizontaal

2.3 Installatietechnische eigenschappen

2.3.1 Ventilatie

De VvE heeft de volgende voorzieningen voor ventilatie:

Ventilatie	
<i>Systeem</i>	Natuurlijk
<i>Ventilatoren</i>	N.v.t.
<i>Warmteterugwinning</i>	N.v.t.

2.3.2 Ruimteverwarming

De verwarmingsinstallatie van de VvE ziet er als volgt uit:

Verwarming	
<i>Systeem</i>	Individueel
<i>Toestel(len)</i>	HR 107 ketel
<i>Aanvoertemperatuur</i>	Hoog (boven 55 C)

2.3.3 Warm tapwater bereiding

De VvE heeft de volgende voorziening voor warm tapwater:

Warm tapwater	
<i>Systeem</i>	Individueel toestel
<i>Hoofdtoestel</i>	Gasgestookte combitoestel met Gaskeur HRww label
<i>Keukenboiler</i>	Nee
<i>Douche</i>	Ja
<i>Besparende douchekop</i>	Nee
<i>Vaatwasser</i>	Ja
<i>Bad</i>	Nee

2.3.4 Toepassing van zonne-energie

Binnen de VvE wordt zonne-energie als volgt benut:

Opp. [m²]	Systeem	Orientatie	Hoek
-			

2.3.5 Overige installaties

De VvE heeft de volgende installaties die niet met de geattesteerde software doorgerekend kunnen worden:

Installaties	
<i>verlichting</i>	Led met bewegingssensoren

3 Energiegebruik huidige situatie

3.1 Energie Prestatie

Voor het maatwerkadvies wordt er een uitgebreide methode gebruikt. Hiermee wordt een energie-index berekend. Uw VvE heeft de volgende energie-index:

Energie prestatie	
Energie-index	1.57
Energiegebruik	135303 MJ (712.1 MJ/m ²)

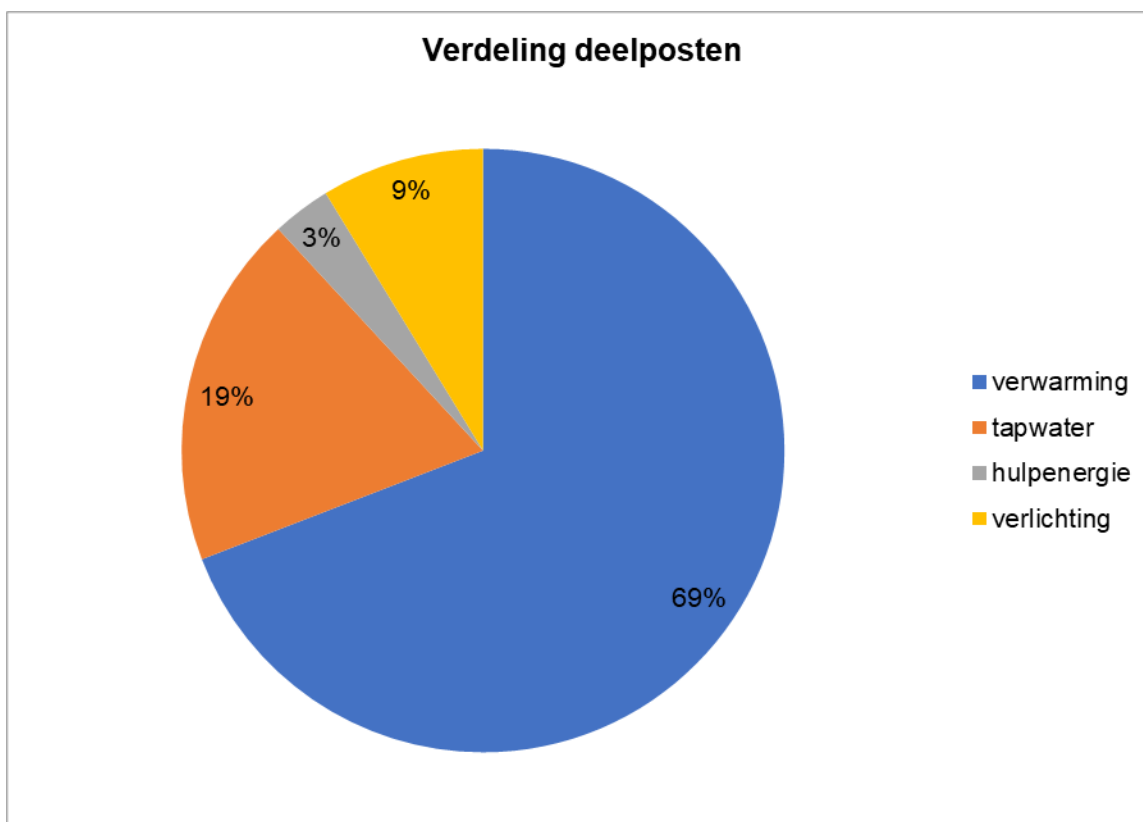
3.2 Het berekende energiegebruik

Met behulp van een computerapplicatie is het energiegebruik voor de VvE berekend. Hierbij is rekening gehouden met het bewonersgedrag (aantal bewoners, binnentemperaturen, verlichting en ventilatie) van de VvE. Omdat het energiegebruik door weersverschillen het ene jaar anders is dan het andere jaar, is uitgegaan van het referentieklimaat TRY (Test Reference Year) De Bilt. Hierdoor wordt het energiegebruik uitgerekend voor een gemiddeld klimaatjaar.

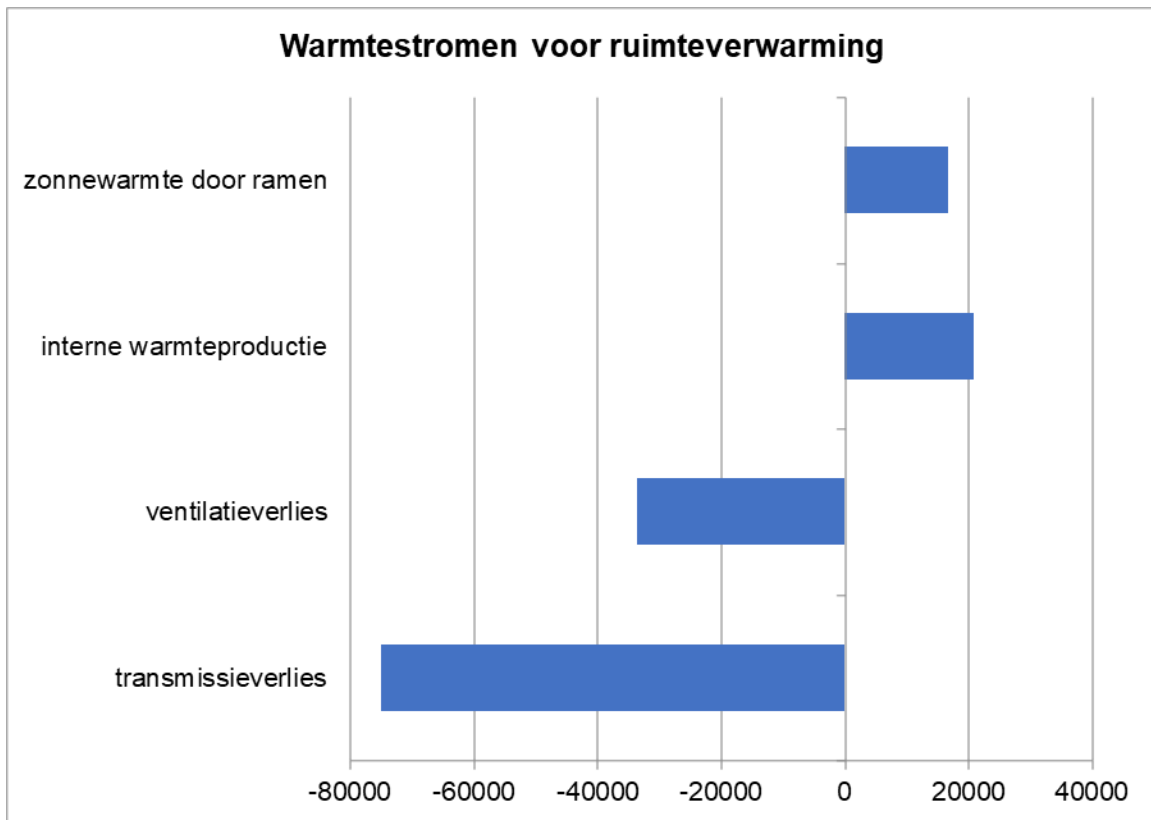
Het berekend elektriciteitsverbruik heeft betrekking op de gebouw gebonden installaties en niet op apparatuur van bewoners (zoals koelkast, computers, wasmachine, droger, etc.). Het berekend elektriciteitsverbruik omvat alleen: verwarming, tapwater, hulpenergie (voor verwarmingsinstallatie, ventilatiesysteem en zonneboiler), verlichting (standaard omstandigheden), zonnecellen (PV), microwkk.

Deelpost	Gas [m³]	Elektr. [kWh]	Warmte [GJ]	Primair [MJ]	CO2 [kg]
Verwarming	2366	0	0	83226	
Tapwater	650	0	0	22852	
Hulpenergie	0	409	0	3779	
Verlichting	0	1140	0	10523	
PV	0	-0	0	-0	
MicroWkk	0	-0	0	-0	
Totaal	3016	1549	0	120380	6246

De primaire energie is onafhankelijk van de energiedrager (gas, elektriciteit of warmte), zodat de deelposten met elkaar vergeleken kunnen worden. In onderstaand diagram zijn de deelposten tegen over elkaar gezet (exclusief de bijdrage van fotovoltaïsche zonnecellen PV en microwkk).



Het energiegebruik voor ruimteverwarming is afhankelijk van de verwarmingsinstallatie (opwekker, transport en afgifte) en van de warmtevraag van het gebouw. De warmtevraag van het gebouw 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]
Transmissie	75071	0
Ventilatie	33648	0
Interne warmteproductie	0	20881
Zonnewarmte door ramen	0	16790
Resulterende warmtevraag	71158	MJ

3.3 Controle met werkelijk gasverbruik

In onderstaand schema wordt het werkelijke gasverbruik van de VvE vergeleken met het berekende verbruik. Op deze wijze kan de nauwkeurigheid van de invoergegevens en de berekeningsresultaten worden vastgelegd. Voor het totale gasverbruik heeft uw adviseur een werkelijke gasafrekening van de VvE geraadpleegd. Het deelverbruik voor koken is geschat met behulp van de gezinsgrootte. Voorts is het deelverbruik voor tapwater berekend aan de hand van de tapwaterinstallatie en bewonersgedrag. Tenslotte is het resterende gasverbruik van rekening voor ruimteverwarming.

Het werkelijk energieverbruik is geschat omdat er geen gemeenschappelijke installatie is.

Deelposten	Berekend gasverbruik [m ³]
<i>Koken</i>	105
<i>Tapwater</i>	487
<i>Verwarming</i>	2225
Totaal	2818

In de EPA methode wordt altijd gerekend met een referentieklimaat, namelijk TRY De Bilt. Om de werkelijke meterstanden van een energierekening te kunnen vergelijken met de resultaten van een EPA berekening, zijn de resultaten van de berekeningen gecorrigeerd met onderstaande klimaatgegevens.

Klimaatgegevens	
<i>Klimaatlocatie</i>	De Kooy
<i>Aantal dagen</i>	365
<i>Aantal graaddagen</i>	2656

4 Energiebesparingsadvies

4.1 Energie Prestatie Advies

Naast de energie-index berekening, heeft uw EPA-adviseur ook een maatwerk advies voor uw VvE gemaakt. In dit advies worden pakketten van energiebesparende maatregelen gepresenteerd. Hierbij krijgt u zowel inzicht in de mogelijke energiebesparingen als in de financiële gevolgen van de pakketten voor uw VvE.

4.2 Overzicht van de 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 VvE opleveren. In de bijlagen vindt u een gedetailleerde omschrijving van de maatregelen. In deze bijlagen vindt u ook de voordelen en eventuele aandachtspunten van maatregelen.

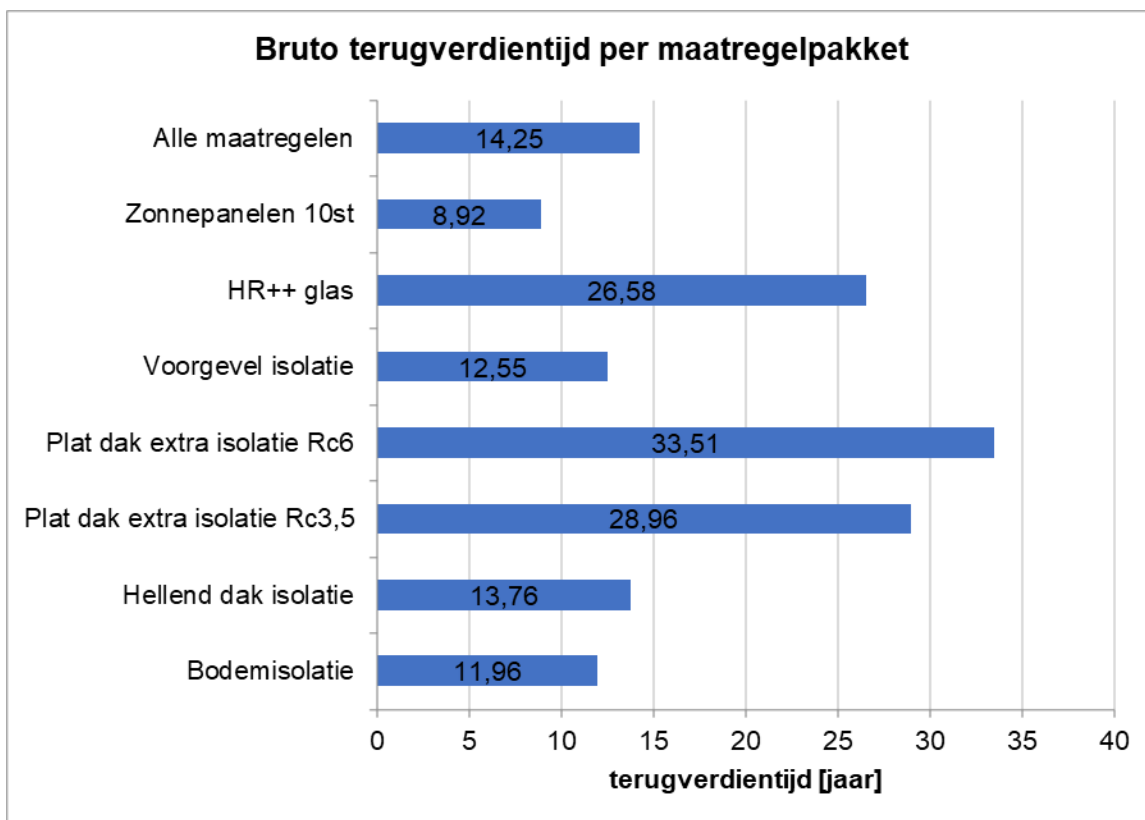
Pakket	Omschrijving	Maatregelen
<i>Bodemisolatie</i>	Het isoleren van de bodem door aanbrengen van isolatiechips.	- Bodemisolatie Rc3.5 (nieuwbouw) - Vloer 0cm
<i>Hellend dak isolatie</i>	Het isoleren van het hellende dak.	- Isolatie hellend dak Rc3,5 - Hellend dak 0cm spouw
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	Het extra isoleren van het platte dak tot Rc3,5.	- Isolatie plat dak Rc3,5 - Plat dak 8cm
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	Het extra isoleren van het platte dak tot Rc6.	- Isolatie plat dak Rc6,0 (nieuwbouw) - Plat dak 8cm
<i>Voorgevel isolatie</i>	Het isoleren van de voorgevel door het plaatsen van voorzetwanden.	- Gevelisolatie binnen Rc3,5 - Gevel voor 0cm
<i>HR++ glas</i>	De dubbele beglazing vervangen voor HR++.	- HR++ Beglazing - Raam D
<i>Zonnepanelen 10st</i>	Het plaatsen van 10 zonnepanelen op het platte dak.	- Multikristallijn PV-cel 150kwh/m2
<i>Alle maatregelen</i>		- Bodemisolatie Rc3.5 (nieuwbouw) - Vloer 0cm - Isolatie hellend dak Rc3,5 - Hellend dak 0cm spouw - Isolatie plat dak Rc6,0 (nieuwbouw) - Plat dak 8cm - Gevelisolatie binnen Rc3,5 - Gevel voor 0cm - HR++ Beglazing - Raam D - Multikristallijn PV-cel 150kwh/m2

Pakket	Investering [€]	ETVT [jaar]	Energiebesparing [%]	Energie-index
<i>Bodemisolatie</i>	1.500	12,0	4,6	1,53
<i>Hellend dak isolatie</i>	1.500	13,8	4,0	1,52
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	1.000	29,0	1,3	1,55
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	1.800	33,5	2,0	1,54
<i>Voorgevel isolatie</i>	8.000	12,5	23,3	1,30
<i>HR++ glas</i>	5.000	26,6	6,9	1,49
<i>Zonnepanelen 10st</i>	4.000	8,9	14,3	1,34
<i>Alle maatregelen</i>	21.800	14,3	53,8	0,91

4.3 Financiële gevolgen

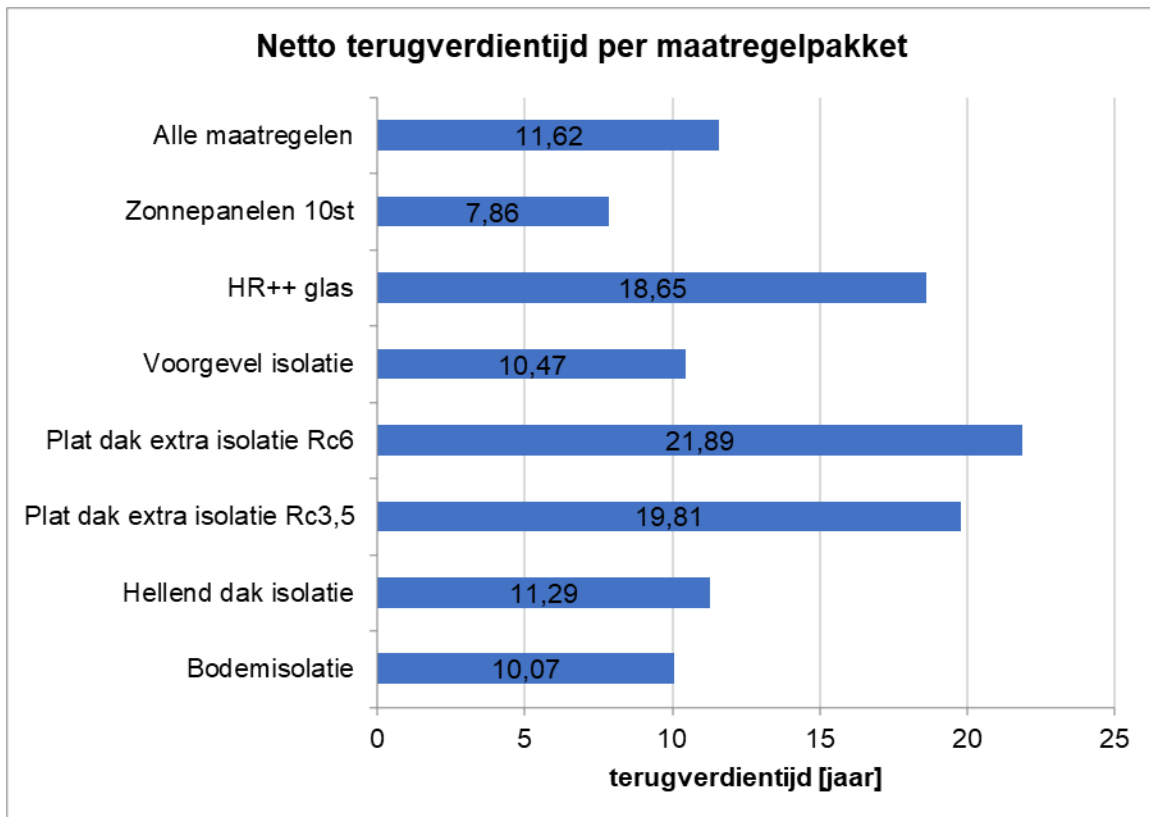
4.3.1 Eenvoudige terugverdientijd

De terugverdientijd 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 elk pakket de eenvoudige terugverdientijd. Hierbij is geen rekening gehouden met rente op investeringskosten en de toename van energiekosten.



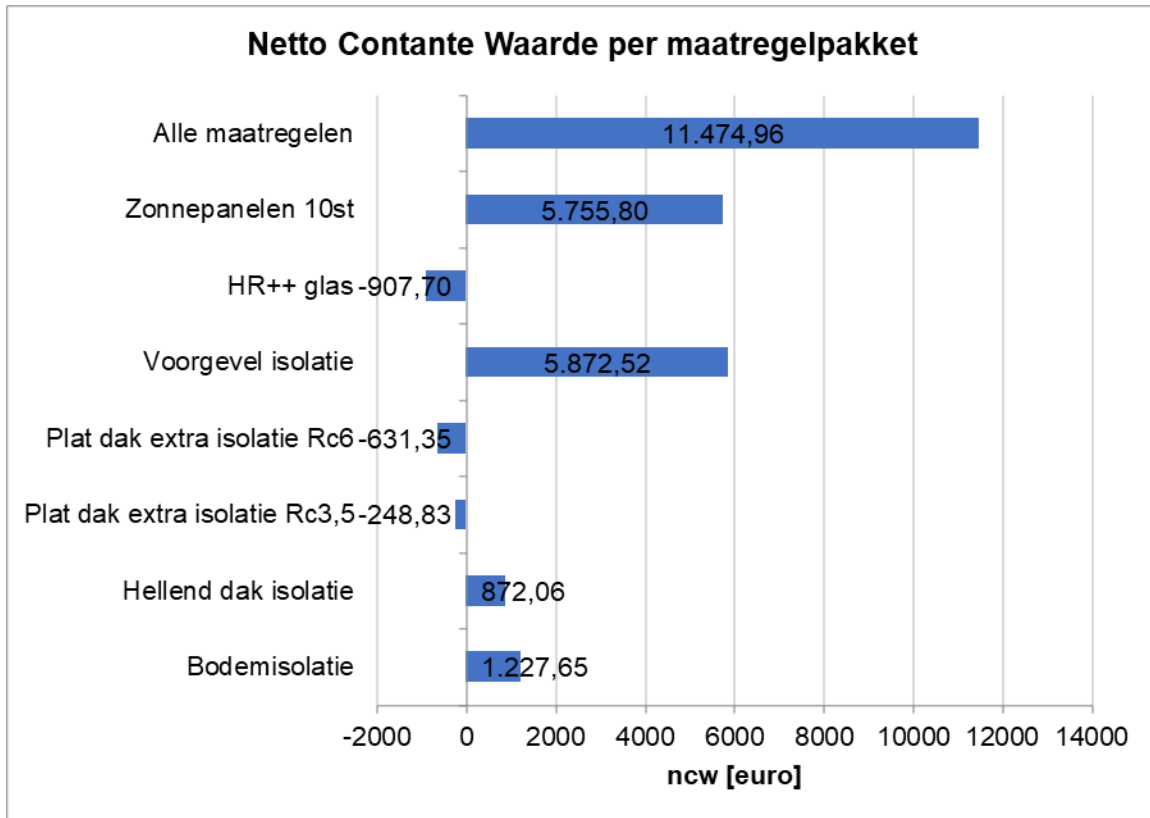
4.3.2 Terugverdientijd met rente en stijging energiekosten

Naast de eenvoudige terugverdientijd, is voor alle pakketten de netto contante terugverdientijd berekend. Hierbij is wel rekening gehouden met rente op investeringskosten en de toename van energiekosten. Per pakket kunnen hierbij andere uitgangspunten worden gebruikt. U vindt deze terug in de volgende twee paragrafen.



4.3.3 Netto contante waarde

Een positieve netto contante waarde betekent dat het interessant is om in een pakket te investeren. Hierbij is rekening gehouden met rente op investeringskosten en de toename van energiekosten. Voorts is de looptijd zestien jaar.



4.3.4 Investeringspakketten

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

Pakket	Kosten [€]	Subsidie [€]	Investering [€]	Rente [%/jaar]
<i>Bodemisolatie</i>	1.500	0	1.500	1,0
<i>Hellend dak isolatie</i>	1.500	0	1.500	1,0
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	1.000	0	1.000	1,0
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	1.800	0	1.800	1,0
<i>Voorgevel isolatie</i>	8.000	0	8.000	1,0
<i>HR++ glas</i>	5.000	0	5.000	1,0
<i>Zonnepanelen 10st</i>	4.000	0	4.000	1,0
<i>Alle maatregelen</i>	21.800	0	21.800	1,0

4.3.5 Energieprijzen

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

Pakket	Gas prijs [€/m ³]	Elek. prijs [€/kWh]	Warmte prijs [€/GJ]	Prijsstijging [%/jaar]
<i>Bodemisolatie</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Hellend dak isolatie</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Voorgevel isolatie</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>HR++ glas</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Zonnepanelen 10st</i>	0,80	0,24	40,00	5,0
<i>Alle maatregelen</i>	0,80	0,24	40,00	5,0

4.4 Energetische gevolgen

4.4.1 Energielabel

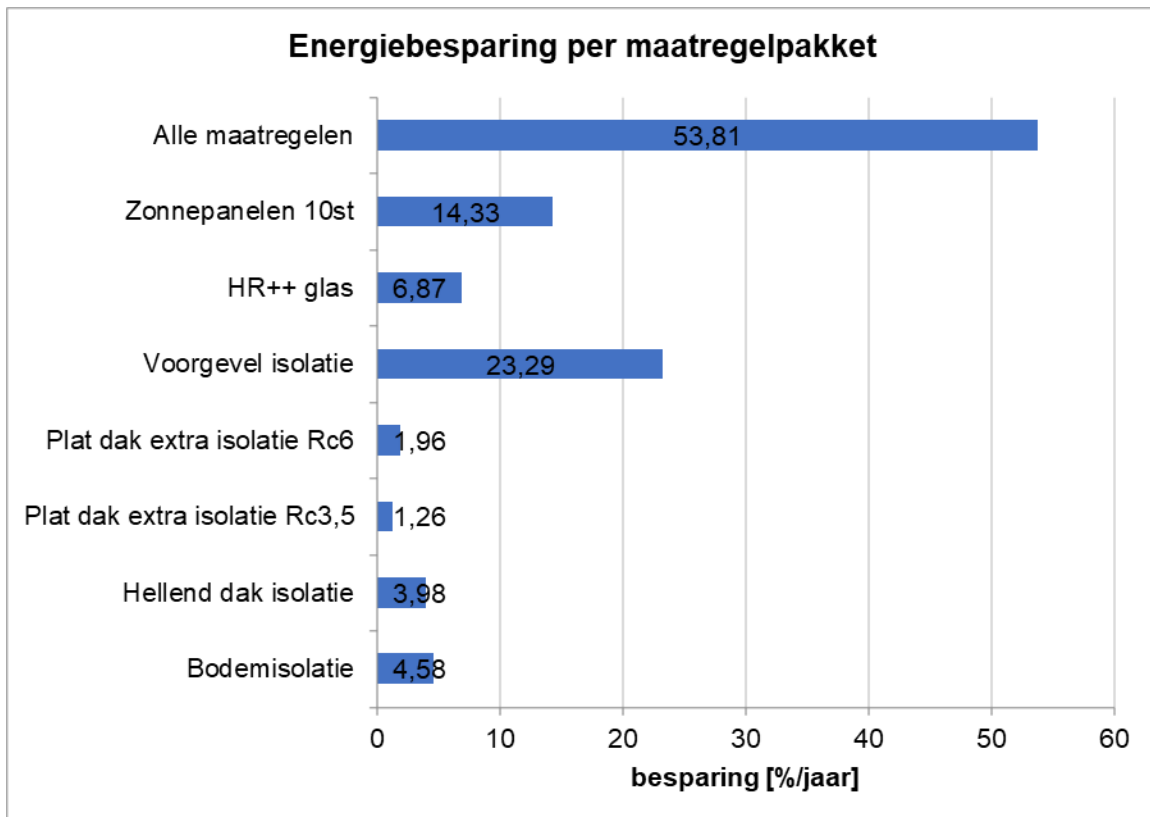
Het toepassen van energiebesparende maatregelen heeft of kan gevolgen hebben voor de individuele energielabels van woningen.

In onderstaande tabel is de energielabelverbetering voor diverse type woningen weergegeven.

Woningtype	Huidig energielabel	Alle Maatregelen
<i>Boven</i>	C	A
<i>Tussen</i>	B	A
<i>Onder</i>	C	A

4.4.2 Energiebesparing

Onderstaand diagram toont u hoeveel procent elk pakket jaarlijks aan energie bespaart. Hierbij is rekening gehouden met uw werkelijke gebruik van het gebouw. Uw adviseur heeft namelijk met behulp van uw meterstanden een inschatting gemaakt van de uw werkelijk binnentemperaturen.



4.4.3 Energiebesparing per energiedrager

Tenslotte vindt u in onderstaande tabel een overzicht van de energetische besparingen voor de verschillende energiedragers (gas, elektriciteit en warmtelevering).

Pakket	Gasverbruik [m ³ /jaar]	Elek. verbruik [kWh/jaar]	Warmteverbruik [GJ/jaar]	CO2 kg/jaar]
<i>Huidig</i>	3.016	1.549	0	6.246
<i>Bodemisolatie</i>	2.859	1.549	0	5.967
<i>Hellend dak isolatie</i>	2.880	1.549	0	6.003
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	2.973	1.549	0	6.169
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	2.949	1.549	0	6.126
<i>Voorgevel isolatie</i>	2.219	1.549	0	4.827
<i>HR++ glas</i>	2.781	1.549	0	5.827
<i>Zonnepanelen 10st</i>	3.016	-319	0	5.188
<i>Alle maatregelen</i>	1.665	-319	0	2.783

Pakket	Gasbesparing [% tov huidig]	Elek. verbruik [% tov huidig]	Warmteverbruik [% tov huidig]	CO2 [% tov huidig]
<i>Bodemisolatie</i>	5,2	0,0	0,0	4,5
<i>Hellend dak isolatie</i>	4,5	0,0	0,0	3,9
<i>Plat dak extra isolatie Rc3,5</i>	1,4	0,0	0,0	1,2
<i>Plat dak extra isolatie Rc6</i>	2,2	0,0	0,0	1,9
<i>Voorgevel isolatie</i>	26,4	0,0	0,0	22,7
<i>HR++ glas</i>	7,8	0,0	0,0	6,7
<i>Zonnepanelen 10st</i>	0,0	120,6	0,0	16,9
<i>Alle maatregelen</i>	44,8	120,6	0,0	55,4

5 Nul op de meter

Het energieverbruik van de VvE is hoofdzakelijk elektrisch.

De enige gemeenschappelijke energieverbruiker is de verlichting van het trappenhuis. Het totaal verbruik van de algemene voorzieningen kan (eenvoudig) gedekt worden door het plaatsen van enkele PV-panelen op dak.

Om een appartement "0 op de meter" te mogen noemen moet er 1780 kWh per jaar opgewekt worden. Per paneel kan ca. 250 kWh per jaar worden opgewekt. Per woning zijn 8 panelen nodig. Voor 4 woningen zijn 32 panelen nodig.

Hiervoor is helaas geen ruimte op het dak.

Om de VvE "0 op de meter" te maken zijn niet veel panelen nodig. Het energieverbruik is waarschijnlijk zo weinig dat één paneel al meer energie opwekt dan de VvE gebruikt.

Op het dak passen ca. 10 panelen. Eventueel is het mogelijk de panelen op de individuele meters aan te sluiten door gebruik te maken van micro-omvormers.

6 VvE Energiebespaarlening

Met de Energiebespaarlening van het Nationaal Energiebespaarfonds kunt u energiebesparende maatregelen in of aan het appartementencomplex direct laten uitvoeren, zonder uw reserveringen aan te spreken.

- Nu ook: VvE Energiebespaarlening met looptijd 30 jaar
- Persoonlijke begeleiding
- Maximaal € 65.000 per appartement
- Rente vanaf 1,9% (looptijd 10 jaar)

Meer info via <https://www.energiebespaarlening.nl/vve/>

7 Conclusies en aanbevelingen

Uit de tekeningen van de splitsingsaanvraag in 2008 is op te maken dat er aandacht besteed aan het isoleren van de vve; (1) Het glas is reeds dubbel glas. (2) De achtergevel is voorzien van isolerend stucwerk. (3) Het dak is geïsoleerd. (4) De begane grond vloer is niet geïsoleerd.

- (1) Het vervangen van dubbel glas voor HR++ helpt wel met het besparen van energie (ca.8%) maar door de hoge kosten is de terugverdientijd lang. Wanneer er onderhoud aan de ramen of kozijnen nodig is of glas vervangen wordt, is aan te raden HR++ glas te plaatsen.
- (2) De achtergevel is goed geïsoleerd en de voorgevel is niet geïsoleerd. Om de voorgevel te isoleren is alleen een voorzetwand aan de binnenzijde een mogelijke optie. Hiermee kan veel energie bespaard worden (26%) en zal het comfort verhogen maar het is relatief ingrijpend.
- (3) Volgens tekeningen is het platte dak reeds voorzien van isolatie. De dikte van deze isolatie is onbekend. Bij het aanbrengen van nieuwe dakbedekking is het verstandig het dak extra te isoleren. Wanneer de extra dikte een probleem oplevert met de dakrand kan besloten worden een strook langs de dakrand niet extra te isoleren.
Tijdens de inspectie was niet te achterhalen of het hellende dak is geïsoleerd. Geadviseerd wordt het hellende dak extra te isoleren wanneer onderhoud nodig is aan het hellende dak.
- (4) De begane grondvloer is niet geïsoleerd. Achter de gemeenschappelijke voordeur is een zeer klein kruipluik te vinden. Tijdens de inspectie zijn hier verhoogde vochtpercentages in de balklaag gemeten van ruim 25%. Boven de 18% bestaat verhoogde kans op aantastingen in de balklaag. Geadviseerd wordt de kruipruimte te voorzien van isolatiechips. Daarnaast is het belangrijk dat de kruipruimte beter geventileerd wordt. De ventilatieroosters aan de voor en achtergevel moeten voldoende lucht doorlaten en een goede doorstroming geven. Voor meer informatie over bodemisolatie of vloerisolatie kijk [hier](#).

Bijlage I

Niet-energetische aandachtspunten

Binnenklimaat en gezondheid

Schimmelplekken op wanden

Wees attent op schimmelplekken op de binnenzijde van de buitengevels. Schimmelgroei 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 koudebrugeffecten 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 ventilatieroosters) 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 toevoerroosters 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 ketelvervanging 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 vochthuishouding 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. Schimmelmicrobiële groei aan de binnenzijde kan hierdoor verdwijnen.
- De geluidswering van de gevel wordt beter. Door het dichten 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 dichten 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 geluidwering van de gevel wordt beter. Door het dichtn 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 dichtn 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 dichtn 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 dicht gemaakt.

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 kozijnvervanging.
- 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 kozijnvervanging.

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 kozijnvervanging.
- 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 kozijnvervanging.

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 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 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 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 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 verdamt 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 vervanging 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 kozijnvervanging.
- De geluidswering van de deur wordt beter. Door het dichtten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervanging.

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 dichtten van kieren en naden van de woning. Deze komen voor bij de aansluitingen van kozijnen op muren maar ook bij aansluitingen tussen bouwdelen 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 dichtten 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 warmteterugwinning

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 warmteterugwinning 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 warmteterugwin-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 roosteropening 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.

Gebouwgebonden 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 onverwarme ruimtes lopen, zoals garages, zolders, kruipruimten e.d. Leidingisolatie levert direct energiebesparing op.

Beperkte leidingenlengte

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 gezondheidsoogpunt, 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 warmteterugwinning.

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.