

# Energieadvies Utiliteitsgebouwen

Boulevard 1945 4 (ITC Hotel) te Enschede



Adres	Molenstraat 124 7622 NG Borne
Telefoon	088-0047000
E-Mail	Moelard@enerdeco.nl
Datum	juni 2019
Adviseur	R. Moelard
Adv. Nummer	SKW 21.9500.008-3-3/17
Software	VABI EPA-U
Versie interface	3.4 (Kernel 4.10)



## Samenvatting

Dit Energieadvies geeft inzicht welke energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden voor het pand aan de Boulevard 1945 4 (ITC Hotel) te Enschede.

### Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van ITC Hotel te Enschede is het energielabel F (EI=1,62). De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energielasse (A t/m G en bijpassende kleuren). Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

In tabel 0.1 vindt u een overzicht van de energieverbruiken per m<sup>2</sup> vloeroppervlak.

Tabel 0.1: verbruikskenngetallen (gecorrigeerd naar een standaard klimaatjaar)

	specifiek verbruik			
	Inkoop			
Elektriciteit	<b>663.397</b>	[kWh]	<b>52,7</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Gas	<b>296.316</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>23,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is hoog te noemen. Dit wordt voor een groot deel veroorzaakt door het gebruik van apparatuur van de gebruikers. Ook draait de ventilatie continu.
- Het gasverbruik van het gebouw is hoog te noemen. Dit kan verklaard worden door de slechte isolatiegraad van het pand, de ruime gebruikstijden (continu in gebruik) en het ontbreken van warmteterugwinning op de ventilatielucht.

### Verbeteringsopties

Er zijn meerdere maatregelen mogelijk om het gebouw energetisch te verbeteren. In tabel 0.2 worden deze maatregelen weergegeven.

Tabel 0.2: Kosten en baten geadviseerde maatregelen (excl. BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO <sub>2</sub> -reductie [%/jaar]
Vervangen enkelglas door HR++ glas	90.261	16,6	15,4	E	5.431	3,0
Vervangen dubbelglas door HR++ glas	356.983	49,7	40,5	E	7.186	3,9
Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren	86.819	5,5	5,3	D	15.890	8,8
Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m <sup>2</sup> . K / W	131.242	24,6	22,1	E	5.338	2,9
Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)	750.000	400,5	161,2	D	1.873	1,7
Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)	75.000	23,8	21,5	F	3.147	-1,5
Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarming (nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)	150.000	5,3	5,2	D	28.331	6,1
PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)	13.300	3,5	3,5	E	3.781	4,4
PI-armaturen vervangen door LED armaturen	85.500	22,6	20,5	E	3.781	4,4
400 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	90.000	21,7	19,7	E	4.147	3,7
30 m <sup>2</sup> zonnecollector (t.b.v tapwater)	13.500	13,1	12,3	F	1.034	0,6

In de grote gemeenschapsruimte is sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie zonder warmteterugwinning. Onbekend is op welke wijze deze luchtbehandelingskast wordt geschakeld. Het is mogelijk deze luchtbehandelingskast te schakelen op basis van bezetting en dit te meten op basis van het CO<sub>2</sub>-niveau. De kosten en baten zijn (nog) niet te bepalen.

Afhankelijk van het ambitieniveau kunnen diverse maatregelpakketten worden samengesteld. Diverse maatregelpakketten worden in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 0.3: Kosten en baten geadviseerde maatregelpakketten (excl. BTW)

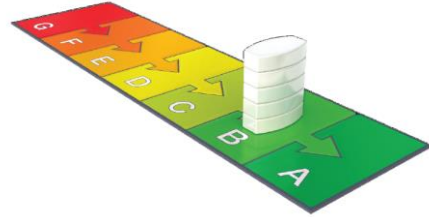
Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO <sub>2</sub> -reductie [%/jaar]
<b>Pakket 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> </ul>	177.080	8,3	8,0	D	21.267	11,7
<b>Pakket 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> </ul>	190.380	7,7	7,4	D	24.810	15,9
<b>Pakket 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> </ul>	678.606	18,1	16,7	C	37.521	22,9
<b>Pakket 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> </ul>	903.606	11,2	10,6	A	80.992	25,5
<b>Pakket 5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> </ul>	1.007.106	11,7	11,1	A	85.910	29,9
<b>Pakket 6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> <li>▪ Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)</li> </ul>	1.757.106	20,0	18,3	A	87.783	31,6

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OMSCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE .....</b>	<b>6</b>
2.1.	INVENTARISATIE .....	6
2.2.	FOTO'S.....	8
<b>3</b>	<b>ENERGIE REFERENTIEKADERS .....</b>	<b>9</b>
3.1.	ENERGIECERTIFICAAT .....	9
3.2.	JAARLIJKS ENERGIEVERBRUIK EN BRANCHEVERGELIJKING.....	10
3.3.	ENERGIEKOSTEN.....	10
<b>4</b>	<b>ENERGIEVERBRUIKSPOSTEN .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>VERBETERINGSOPTIES .....</b>	<b>13</b>
5.1.	BOUWKUNDIGE MAATREGELEN .....	13
	<i>Gevelisolatie .....</i>	<i>13</i>
	<i>HR++ glas .....</i>	<i>14</i>
5.2.	INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN.....	14
	<i>Elektrische Warmtepomp.....</i>	<i>14</i>
	<i>Led verlichting .....</i>	<i>15</i>
	<i>Debietregeling ventilatoren .....</i>	<i>15</i>
5.3.	DUURZAME MAATREGELEN .....	16
	<i>Zonnepanelen.....</i>	<i>16</i>
	<i>Zonneboiler .....</i>	<i>16</i>
<b>6</b>	<b>EFFECT MAATREGELEN OP ENERGIELABEL .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>KOSTEN EN BATEN .....</b>	<b>19</b>
	<b>BIJLAGE A: ENERGIECERTIFICAAT .....</b>	<b>23</b>

# 1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2008 moet bij bouw, verkoop en verhuur van een gebouw op het moment van transactie een energielabel (energieprestatiecertificaat) aanwezig zijn. Het energielabel is gebouwgebonden en geeft, op basis van een berekening, informatie over de hoeveelheid energie die bij gestandaardiseerd gebruik van dat gebouw nodig is. Het betreft gebouwgebonden energiegebruik voor verwarming, warmwatervoorziening, verlichting, ventilatie en koeling. Dit energielabel is maximaal tien jaar geldig.



De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassering (A t/m G en bijpassende kleuren). Zeer energiezuinige gebouwen hebben een A en zijn helder groen, zeer onzuinige panden hebben een G en zijn felrood. Dit is te vergelijken met de energielabels die in de witgoedsector worden gehanteerd (bijvoorbeeld bij koelkasten).

Voor het pand aan de Boulevard 1945 4 (ITC Hotel) te Enschede is een energiecertificaat opgesteld. In deze adviesrapportage wordt dit certificaat nader toegelicht.

Het energiecertificaat is slechts een vergelijkingsmoment, maar geeft nog geen inzicht in de mogelijke energiebesparende maatregelen en de bijbehorende labelverbetering. Voor ITC Hotel is daarom een energieadvies opgesteld waar ook de labelverbetering van verschillende maatregelpakketten worden gepresenteerd.

<b>A<sup>++</sup></b>	<b>A<sup>+</sup></b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
≤ 0,50	0,51 - 0,70	0,71 - 1,05	1,06 - 1,15	1,16 - 1,30	1,31 - 1,45	1,46 - 1,60	1,61 - 1,75	> 1,75

## 2 Omschrijving huidige situatie

### 2.1. Inventarisatie

#### Algemeen

Het ITC Hotel aan de Boulevard 1945 4 (ITC Hotel) te Enschede is gebouwd in 1970. In 2011 is het pand door de Universiteit Twente gerenoveerd en op de bovenste verdieping iets uitgebouwd.

Op de begane grond bevinden zich vergaderruimten en algemene faciliteiten. Op de 1<sup>e</sup> verdieping in de achterbouw is een gemeenschappelijke ruimte aanwezig. De rest van het pand (toren) bestaat uit kamers.

#### Bouwkundig

Het pand is deels geïsoleerd. De exacte isolatiewaarden zijn niet bekend. Nader (destructief) onderzoek wordt geadviseerd om de exacte isolatie waarden te achterhalen. In 2011 is de bovenste verdieping uitgebreid. Aangenomen wordt dat destijds het volledige dak is geïsoleerd. Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de spouwmuren en de panelen in de kozijnen zijn geïsoleerd. Aangenomen is dat ze zijn geïsoleerd volgens bouwjaar 1970 (dus ongeïsoleerd). De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd: Gevel:  $R_c = 0,43 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  Onbekend. Op basis bouwjaar bepaald. Dus ongeïsoleerd)

Gevel bouwdelen 2011:  $R_c = 2,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (op basis bouwjaar)

Dak:  $R_c = 2,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (op basis renovatiejaar)

Vloer :  $R_c = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (ongeïsoleerd)

Beglazing: dubbel glas;  $U = 2,9 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$  (in houten kozijnen)

HR++ glas;  $U = 1,8 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$  (in houten kozijnen)(met name begane grond en uitbreiding 2011 bovenste verdieping)

enkel glas;  $U = 5,2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$  (in houten kozijnen) (verkeersruimte tussen bouwdelen)

#### Verwarming

Het pand wordt verwarmd middels een HR107-ketel met een nominaal vermogen van 895 kW en een VR-ketel met een nominaalvermogen van 1400 kW. Warmte wordt geleverd ten behoeve van de radiatoren, de luchtbehandeling van de begane grond en de indirect gestookte boilers. De radiatoren zijn groten deels voorzien van thermostaatkranen.

#### Koeling

Met uitzondering van de begane grond en de gemeenschappelijke ruimte is er geen sprake van klimaatkoeling.

#### Ventilatie

Op de begane grond is er ten behoeve van de vergaderruimten en entree gebied sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning. Ten behoeve van de gemeenschapsruimten is sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie zonder warmteterugwinning. In de kamers is sprake van natuurlijke toevoer middels roosters en mechanische afzuiging via de doucheruimte. Er wordt voor de afzuiging gebruik gemaakt van dakventilatoren met gelijkstroombmotoren. Het debiet is constant.

#### Bevochtiging

Er is geen sprake van bevochtiging.

#### Tapwater

Warm tapwater wordt opgewekt middels een indirect gestookte boiler, welke wordt gevoed door de cv-ketels. Het warme tapwater wordt rond gepompt door een circulatieleiding.

### Verlichting

In het pand worden diverse verlichtingsarmaturen toegepast. Men is bezig om de lampen en/of armaturen geleidelijk te vervangen door LED. In de gangen en keukens (iedere verdieping heeft een keuken) wordt gebruik gemaakt van aanwezigheidsdetectie. In de armaturen op de kamers is zowel (relatief willekeurig sprake van gloeilampen, PI-lampen en LED lampen.

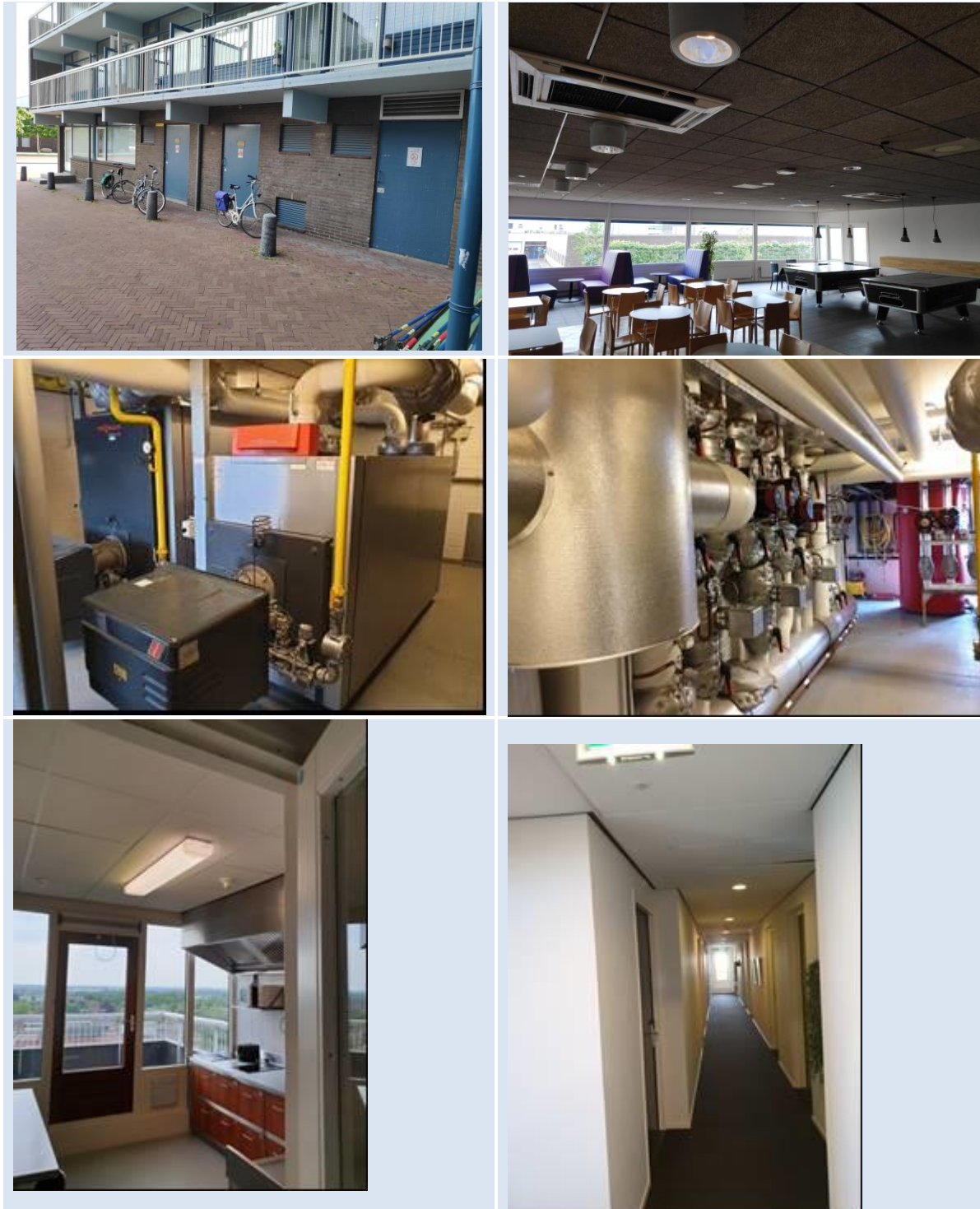
Het gemiddeld opgestelde vermogen voor verlichting is laag, namelijk 3,1 watt/m<sup>2</sup>. Indien de wandarmaturen in de kamers worden meegerekend is het opgestelde vermogen ongeveer 5,9 watt/m<sup>2</sup>.



## 2.2. Foto's

Hieronder zijn van het betreffende pand enkele representatieve foto's opgenomen

*Figuur 2.1 Foto's gebouw*





## 3 Energie referentiekaders

Om het gebouw (-cluster) energetisch te beoordelen zijn er in beginsel een tweetal referentiekaders te hanteren, te weten:

- Het energiecertificaat op basis van gebouweigenschappen. Gebruikersafhankelijke zaken als gebruikstijden spelen geen rol.
- Het jaarlijkse energieverbruik in vergelijking met de branche.

Naast deze kaders worden in dit hoofdstuk de gehanteerde energiekosten gepresenteerd op basis waarvan de reductie op energiekosten wordt berekend.

### 3.1. Energiecertificaat

De bouwkundige en installatietechnische eigenschappen van het gebouw met aanwezige installaties zijn in de VABI software ingevoerd. Op basis hiervan heeft het gebouw met het adres Boulevard 1945 4 te Enschede het volgende energiecertificaat gekregen.

**F**  
**(EI=1,62)**

Een gebouw met een A++ label is zeer energiezuinig en een gebouw met een G label zeer energie onzuinig. De volgende aspecten zijn te noemen in relatie tot het behaalde label:

- Er wordt gebruik gemaakt van een HR107 ketels en een VR-ketel. Dit heeft een neutrale invloed op het label.
- Het dak van het gebouw is naar verwachting tijdens de renovatie in 2011 geïsoleerd volgens de destijds geldende standaard. In 2011 is boven een deel van het pand een verdieping bijgebouwd. Er zijn echter geen aanwijzingen dat de spouwmuur nageïsoleerd is. Tevens is onbekend wat de isolatiegraad van de panelen in de kozijnen is. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat het on geïsoleerde panelen met spouw betreffen. Gemiddeld is het pand dan ook matig geïsoleerd Dit heeft een zeer nadelig invloed op het label.
- De beglazing bestaat grotendeels uit standaard dubbelglas (begane grond en bovenste verdieping groot deel HR++ glas en verkeersruimte tussen beide bouwdelen enkelglas) in voornamelijk houten kozijnen. Dit heeft een nadelige invloed op het energielabel.
- Er is geen sprake van warmteterugwinning uit ventilatielucht. Dit heeft een ongunstig invloed op het label.
- Er is geen sprake van een debietregeling op de ventilatielucht. Het exacte luchtdebiet is onbekend. Dit heeft een ongunstige invloed op het label.
- Het opgestelde vermogen voor verlichting is laag. Deels wordt reeds gebruik gemaakt van LED lampen op de begane grond en in de gangen betreffen het voornamelijk LED armaturen. Dit heeft een gunstige invloed op het label.

Het energiecertificaat is als bijlage A opgenomen bij dit rapport.

### 3.2. Jaarlijks energieverbruik en branchevergelijking

De historische verbruiken worden bepaald aan de hand van de energierekeningen of het energiemonitoringsysteem. Vervolgens worden deze waarden gecorrigeerd voor de invloedsfactor *klimaat* (graaduren en indien nodig koelgraaduren). De aldus verkregen kengetallen kunnen vervolgens worden gebruikt om te bepalen of het energieverbruik hoog of laag is vergeleken met de gebruikelijke waarden binnen uw branche. In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de kengetallen van ITC Hotel.

Tabel 3.1 verbruikskengetallen en vergelijking in de branche

			specifiek verbruik	
	Inkoop			
Elektriciteit	<b>663.397</b>	[kWh]	<b>52,7</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Gas	<b>296.316</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>23,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is hoog te noemen. Dit wordt voor een groot deel veroorzaakt door het gebruik van apparatuur van de gebruikers. Ook draait de ventilatie continu.
- Het gasverbruik van het gebouw is hoog te noemen. Dit kan verklaard worden door de slechte isolatiegraad van het pand, de ruime gebruikstijden (continu in gebruik) en het ontbreken van warmteterugwinning op de ventilatielucht.

### 3.3. Energiekosten

In de besparingsberekeningen is uitgegaan van de energiekosten volgens tabel 3.2 (excl. energiebelasting en exclusief btw).

De energiebelasting, welke afhankelijk is van het gebruik, dient hierbij nog opgeteld te worden. De energiebelasting is echter afhankelijk van het energieverbruik. Zo betaalt een kleine energieverbruiker relatief meer energiebelasting dan een grote energieverbruiker. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.2 Aangenomen energiekosten excl. energiebelasting en BTW

	Tarief
Elektriciteit (per kWh)	€ 0,05
Gas (per m <sup>3</sup> )	€ 0,28

Er wordt een heffing over het verbruik van elektriciteit en gas berekend vanwege de vrijgekomen kooldioxide. Bij het verbruik van elektriciteit komt geen kooldioxide vrij, maar voor de opwekking van elektriciteit worden meestal gas of kolen verbrand, waarbij kooldioxide vrijkomt. In tabel 3.3 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.3 Energiebelasting 2019 (excl. BTW)

	Energiebelasting	Toeslag duurzame energie
<b>Aardgas per m3</b>		
tot 170.000	€ 0,29313	€ 0,0524
170.000 - 1 mln	€ 0,06542	€ 0,0161
<b>Elektriciteit per kWh</b>		
tot 10.000	€ 0,09863	€ 0,0189
10.000 – 50.000	€ 0,05337	€ 0,0278
50.000 – 10 mln	€ 0,01421	€ 0,0074

Naast de genoemde kosten worden er door het netwerkbedrijf ook kosten in rekening gebracht voor het elektriciteit-, warmte of gastransport. M.u.v. enkele kosten (zie tabel 3.2) zijn deze niet afhankelijk van het verbruik, maar van de benodigde capaciteit en de aansluiting. In geval van elektriciteit zijn de kosten afhankelijk van het gecontracteerde vermogen in kW en het maximaal opgenomen vermogen in kW (afgerekend per maand). In geval van gas zijn de kosten afhankelijk van de aansluitcapaciteit in m<sup>3</sup>/uur en de maximaal afgenomen hoeveelheid in m<sup>3</sup>/uur. Voor de warmtelevering zijn de kosten afhankelijk van het aansluitvermogen (vastrechttarief).

## 4 Energieverbruiksposten

Door de rekensoftware wordt het energieverbruik berekend op basis van de ingevoerde parameters zoals beschreven in de inventarisatie. In onderstaande tabel wordt het totale primaire energiegebruik weergegeven. Het jaarlijkse primaire energiegebruik is gelijk aan het totale gebruik van energie ontleend aan fossiele brandstoffen. Het huidige jaarlijkse primaire energiegebruik wordt uitgedrukt in MJ en wordt berekend op basis van het gemeten huidige jaarlijkse energiegebruik.

Tabel 4.1 Primaire energie

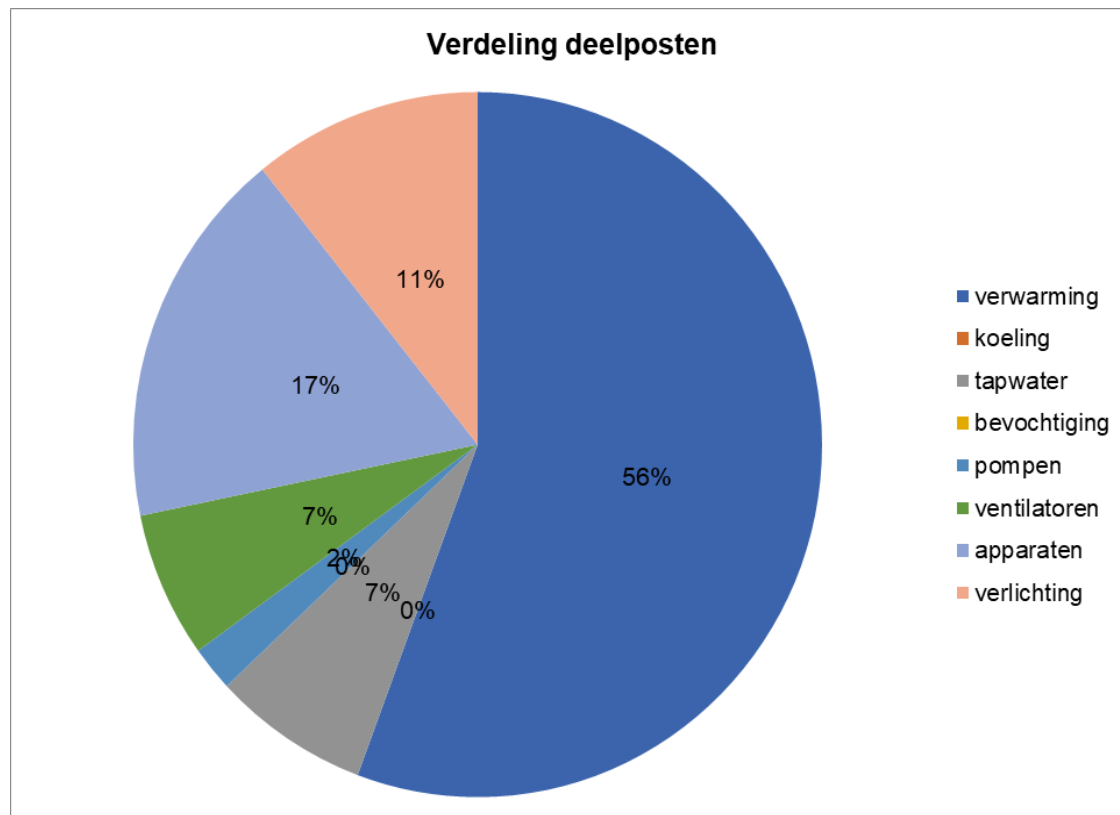
Energiedrager	Totaal	Per m <sup>2</sup> VO	Eenheid
Primaire energie	16.545.094	1.314,6	MJ/jaar
CO <sub>2</sub> -emissie	902.925	71,7	kg/jaar

In onderstaande tabel wordt het primaire energiegebruik gepresenteerd per deelpost. Dit geeft een goed beeld welke post het meeste energiegebruik omvat. De gebruiken worden tevens in het cirkeldiagram gepresenteerd.

Tabel 4.2 Energiegebruik per deelpost

Deelpost	Totaal	Per m <sup>2</sup> GVO	Eenheid
Verwarming	9.209.872	731,8	MJ/jaar
Koeling*	0	0,0	MJ/jaar
Tapwater	1.211.557	96,3	MJ/jaar
Verlichting	1.777.932	141,3	MJ/jaar
Apparatuur	2.893.569	229,9	MJ/jaar
Ventilatoren	1.108.800	88,1	MJ/jaar
Pompen	343.364	27,3	MJ/jaar
<b>TOTAAL</b>	<b>16.545.094</b>	<b>1.314,6</b>	<b>MJ/jaar</b>

\* Koeling t.b.v. de begane grond en de gemeenschapsruimte wordt verwaarloost



## 5 Verbeteringsopties

Het energielabel en energieverbruik is te verbeteren door energiebesparende maatregelen uit te voeren. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de verschillende energiebesparende maatregelen die mogelijk zijn.

Alle maatregelen zijn onderverdeeld in de volgende categorieën:

- Bouwkundige maatregelen
- Installatietechnische maatregelen
- Duurzame maatregelen

### 5.1. Bouwkundige maatregelen

#### Gevelisolatie

Transmissieverliezen door buitenmuren zijn een oorzaak van warmteverlies. Voor het reduceren van deze verliezen is gevel- of muurisolatie een uitstekende optie. Dit levert u naast een energiebesparing tevens een verhoogd comfort op. Ook de akoestische kwaliteit van het gebouw verbetert. Gevelisolatie zorgt ervoor dat de gevel minder buitenlucht doorlaat waardoor meer ventilatie nodig is. Bij naïsoleren kunnen vochtproblemen ontstaan. Het is dan ook raadzaam om het uitvoeren van isolatiemaatregelen door een deskundige te laten doen.

#### Spouwmuurisolatie

Heeft een gevel een spouwmuurconstructie dan is het mogelijk de spouw te vullen met isolatiemateriaal waardoor de warmteverliezen aanzienlijk worden verkleind.

Spouwmuurisolatie is van verschillende isolatieopties de eenvoudigste en voordeligste oplossing. Voordat een spouw geïsoleerd kan worden dient er eerst een endoscopisch onderzoek gedaan te worden. Dit om na te gaan of de spouw geschikt is voor isolatie. Wanneer er vervuiling in de spouw aanwezig is, is er een risico dat deze een koudebrug vormt. Na isolatie kunnen dan vochtplekken ontstaan. Bij gevels die aan de buitenkant dampdicht zijn, bijvoorbeeld als deze geglazuurde stenen bevatten of geschilderd zijn met een dampdichte verf, is spouwmuurisolatie niet mogelijk.

#### Binnenmuurisolatie

Bij binnenmuurisolatie wordt aan de binnenkant van de gevel een extra wand geplaatst.

Bij binnenmuurisolatie zijn extra maatregelen nodig om vochtproblemen te voorkomen. Als een gevel aan de binnenzijde geïsoleerd wordt, zal de buitenkant van de muur kouder worden. Wanneer vocht uit het gebouw in het isolatiemateriaal terecht komt, kan dit condenseren. Het is belangrijk dat aan de binnenkant een dampremmer wordt aangebracht. Bij gevels die aan de buitenkant dampdicht zijn, bijvoorbeeld als deze geglazuurde stenen bevatten of geschilderd zijn met een dampdichte verf, is binnenmuurisolatie niet mogelijk. Een bijkomstigheid bij binnenmuurisolatie is de verkleining van het gebruikersoppervlak, de binnenwand komt immers naar binnen. Dit heeft tot gevolg dat er aanpassingen nodig zijn voor stopcontacten, lichtknoppen, radiatoren en verwarmingsbuizen. Binnenmuurisolatie is een kostbaardere optie dan spouwmuurisolatie, maar goedkoper dan buitenmuurisolatie.

#### Buitenmuurisolatie

Als een gevel geen spouw bevat, of de spouw niet geschikt is voor isolatie, is isolatie van de buitengevel een alternatief. Bij buitenmuurisolatie worden aan de buitenzijde van de gevel isolatieplaten aangebracht met daaroverheen een afwerklaag.

Buitenmuurisolatie is een ingrijpende en de duurste optie voor gevelisolatie. Het is niet rendabel om de buitenmuurisolatie aan te brengen met als enig doel energiebesparing. Deze vorm van isolatie kan eventuele gebreken aan de gevel, zoals scheuren, kieren en koudebruggen, opheffen. Er dient wel rekening gehouden te worden met een verandering van het gebouwaanzicht. De gevel is immers veranderd en de ramen komen dieper te liggen. Een vergunning voor buitenmuurisolatie kan nodig zijn vanwege het veranderde gebouwaanzicht. Een uitpandige isolatiewand kent het probleem van condensvorming tussen isolatiewand en de buitenmuur niet.

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

Het pand is deels geïsoleerd. De exacte isolatiewaarden zijn niet bekend. Nader (destructief) onderzoek wordt geadviseerd om de exacte isolatie waarden te achterhalen. In 2011 is het pand gerenoveerd. Er zijn geen aanwijzingen (boorgaten, tekeningen, enz.) gevonden dat de spouwmuren en de panelen in de kozijnen zijn geïsoleerd. Aangenomen is dat ze zijn geïsoleerd volgens bouwjaar 1970 (dus ongeïsoleerd). De spouwmuren kunnen worden nageïsoleerd en isolatie kan aangebracht worden in de panelen in de kozijnen.

**HR++ glas**

HR++-glas is dubbel glas dat is voorzien van een coating die de thermisch isolerende werking verhoogt. Als spouwvulling wordt een edelgas toegepast met een hogere isolatiewaarde dan lucht. HR++-glas zorgt voor een goede geluidsisolatie.

Voor het plaatsen van HR++-glas moeten uw kozijnen in een goede staat verkeren om de veel zwaardere ruit te kunnen dragen. Tevens vraagt HR++-glas meer ruimte in de sponning.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er wordt nog op grote schaal gebruik gemaakt van enkelglas en standaard dubbelglas. Zowel de enkele als de dubbele beglazing kan naar verwachting in de bestaande kozijnen vervangen worden door HR++-glas.

**5.2. Installatietechnische maatregelen****Elektrische Warmtepomp**

De warmtepomp, in feite een omgekeerde koelkast, onttrekt warmte uit een bron en brengt deze op een hoger temperatuurniveau over aan bijvoorbeeld het cv-water. Bij een juiste keuze van de combinatie van bron en afgiftesysteem is er op deze manier minder primaire energie nodig voor verwarming dan het geval zou zijn bij bijvoorbeeld toepassing van een HR-ketel. Er zijn, afhankelijk van de warmtebehoefte, drie soorten warmtepompen beschikbaar: De elektrische warmtepomp, de absorptiewarmtepomp en de gasmotorwarmtepomp. Mogelijke bronnen voor een warmtepomp zijn de buitenlucht, de bodem, grondwater, oppervlaktewater en afvoerstromen. Een belangrijk voordeel van een warmtepomp is de mogelijkheid bij een aantal warmtepompen om de werking om te draaien. Hierdoor wordt het mogelijk het verwarmingssysteem te gebruiken voor koeling in de perioden waarin een koelbehoefte bestaat.

Als in het gebouw al gebruik wordt gemaakt van een laag temperatuursysteem (LTS) is het toepassen van een warmtepomp een goede optie. Indien er nog geen laag temperatuursysteem aanwezig is, dient het verwarmingssysteem aangepast te worden. Hierdoor wordt het toepassen van een warmtepomp minder aantrekkelijk en is de optie alleen interessant bij renovatie. Bij het kiezen van een warmtepomp is het belangrijk dat voor de juiste bron wordt gekozen. In sommige gevallen is een milieuvergunning vereist, namelijk een variant met een open bron of aquiferopslag met een doorstroomvolume groter dan 10 m<sup>3</sup>/h. Ook dient er veel aandacht besteed te worden aan het dimensioneren van de warmtepomp. Door zijn hoge efficiëntie is het interessant als een warmtepomp zoveel mogelijk in vollast kan draaien.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Het huidige afgiftesysteem is in combinatie met de huidige isolatiegraad nog niet geschikt voor toepassing van een warmtepomp. Bij een lage watertemperatuur leveren de radiatoren onvoldoende warmte. Op relatief warme dagen (> 9 graden) kan een warmtepomp de warmte echter wel leveren. Indien de isolatie waarde wordt verbeterd kan een warmtepomp in combinatie met het huidige afgifte systeem en de huidige cv-ketel een groot deel van de huidige basis warmtebehoefte leveren. De maatregel wordt dan ook geadviseerd, nadat de isolatiewaarde is verbeterd.

Middels een warmtepomp kan men tevens het huidige tapwater voorverwarmden tot ongeveer 45 graden. Middels het bestaande systeem kan het tapwater verder opgewarmd worden.



## Led verlichting

Tegenwoordig ziet men steeds vaker LED verlichting als een alternatief voor conventionele TL verlichting en/of T5 verlichting. LED maakt de laatste jaren dan ook een grote ontwikkeling door waardoor LED verlichting steeds efficiënter wordt. De ervaring met LED verlichting is echter wisselend. De lichtopbrengst doet in gevallen nog onder voor normale TL(5) verlichting, daarnaast zijn de aanschafkosten vaak hoog. LED verlichting vind je als vervanger voor gloeilampen en spaarlampen. Daarnaast zijn ook Led panelen steeds meer in trek. Deze panelen vervangen TL armaturen. LED verlichting heeft een zeer lange levensduur van circa. 50.000 uur waardoor er naast een besparing op de energiekosten op termijn ook wordt bespaard op vervangingskosten. Bij aanschaf van LED-verlichting is het belangrijk om goed naar verlichtingssterkte (LUX), netto opgenomen vermogen en powerfactor te kijken in relatie tot andere alternatieven.

In verblijfsruimten, zoals kantoren, wordt LED verlichting nog niet aanbevolen, omdat de lichtopbrengst in lumen per watt gelijkwaardig is aan de meest energiezuinige TL-verlichting (T5). In verkeersruimten is het vaak geen probleem als het lichtniveau iets lager wordt. In verkeersruimten wordt dan ook vaak (afhankelijk van de situatie) wel vaak aanbevolen om TL-lampen of PL-lampen te vervangen door LED lampen. Bij renovatie kan men overwegen om PL downlighters te vervangen door LED downlighters.



LED ter  
halogeen

vervanging

van



LED ter vervanging van PL



LED downlighter



LED paneel (60x60)

### Advies ten aanzien van huidige situatie

*In het pand worden diverse verlichtingsarmaturen toegepast. Men is bezig om de lampen en/of armaturen geleidelijk te vervangen door LED. In de armaturen op de kamers is zowel (relatief willekeurig sprake van gloeilampen, PL-lampen en LED lampen. Vele armaturen met veel branduren zijn reeds voorzien van LED-lampen. Aanbevolen wordt om bij noodzakelijke vervanging LED lampen toe te passen. Men kan tevens overwegen de volledige armaturen te vervangen.*

### Debietregeling ventilatoren

Een installatie wordt altijd zodanig ontworpen dat in de meest extreme omstandigheden voldoende capaciteit (warme/koude lucht, luchthoeveelheid) beschikbaar is. Deze omstandigheden komen echter maar beperkt voor, waardoor er gedurende het over grote deel van de bedrijfstijd te veel geventileerd wordt. De mate van ventilatie kan middels een toerenregeling aangepast worden aan de behoefte. De behoefte kan afhankelijk zijn van meerdere factoren als temperatuur en bezetting. Deze kunnen echter met diverse sensoren geregistreerd worden. Op basis van de sensoren en een regeling kan het toerental van de ventilator in trappen of traploos geregeld worden.

Een traploze regeling kan gerealiseerd worden met een frequentieregeling. Deze maatregel is met name interessant bij grotere ventilatoren en/of sterk wisselende ventilatiebehoefte. Bij kleinere ventilatoren wordt een stappenregeling aanbevolen.

Advies ten aanzien van huidige situatie

*In de grote gemeenschapsruimte is sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie zonder warmteterugwinning. Onbekend is op welke wijze deze luchtbehandelingskast wordt geschakeld. Het is mogelijk deze luchtbehandelingskast te schakelen op basis van bezetting en dit te meten op basis van het CO<sub>2</sub>-niveau. De kosten en baten zijn (nog) niet te bepalen.*

*De afzuigventilatoren betreffen gelijkstroommotoren. Deze kunnen relatief eenvoudig op basis van een 0-10 volt signaal traploos geregeld worden. Het afzuigdebiet op de kamers is echter constant. Debietregeling is mogelijk indien men per kamer een VAV-box plaatst welke op basis van CO<sub>2</sub> en relatieve vochtigheid aangestuurd wordt. De maatregel zal echter vanwege de vele kamers kostbaar zijn.*

### 5.3. Duurzame maatregelen

#### Zonnepanelen

Eén van de bekendere vormen van de benutting van zonne-energie is het omzetten van instralend zonlicht in elektriciteit door middel van zonnecellen. Door het invallen van zonlicht wordt een elektrische stroom opgewekt. Op deze manier ontstaat dus duurzaam opgewekte stroom. Produceert een zonnecel meer elektriciteit dan op dat moment intern gevraagd wordt, dan kan deze elektriciteit meestal weer teruggeleverd worden aan het elektriciteitsnet. Zonnecellen hebben ook een duidelijke uitstraling naar de omgeving. Door hun kleurstelling geven zij een gebouw een moderne en energievriendelijke uitstraling.



Voor het plaatsen van zonnecellen moet er voldoende ruimte aanwezig zijn. Ook moet er voldoende zoninval zijn. De investeringskosten voor een zonnecellen worden steeds lager waardoor het steeds rendabeler wordt en dus economisch interessanter om zonnepanelen te gaan gebruiken.

Advies ten aanzien van huidige situatie

*Op het dak is ruimte beschikbaar voor plaatsing van zonnepanelen. In hoofdstuk 7 worden de kosten en baten gepresenteerd indien 400 zonnepanelen worden geplaatst in optimale situatie. Indien er meer of minder worden geplaatst zullen de investering en de baten na rato veranderen.*

#### Zonneboiler

Zonneboilers werken op basis van zonnecollectoren op het dak. De vloeistof die door de collector stroomt, wordt door het zonlicht verwarmd. Bij volle zon kan de vloeistof wel 90°C worden. De collectorvloeistof verwarmt het leidingwater in een boiler. Op dagen met geen of weinig zonlicht wordt het water uit het opslagvat op weg naar de kraan op de juiste temperatuur gebracht door een naverwarmer (cv-ketel, geiser of warmtepomp).

Bij het toepassen van een zonneboiler moet er op gelet worden dat ter plekke een goede inval van zonlicht is. Verder moet ook rekening gehouden worden met de ruimte die nodig is voor de collector en het boilervat. De terugverdientijd van de maatregel is veelal erg lang. Systemen die alleen tot doel hebben een bijdrage te leveren aan de verwarming zijn in het algemeen niet interessant, doordat de verwarming meestal in relatief minder zonnige perioden wordt gebruikt.

Het plaatsen van een zonnecollector is het meest interessant ten behoeve van het verwarmen van tapwater, een nadeel is echter dat de zonnecollectoren een hoge opbrengst hebben in de periode van de zomerstop.

Advies ten aanzien van huidige situatie

*De tapwater behoefte in het pand is hoog. Hierdoor kan men overwegen om zonneboilers toe te passen. Naderonderzoek wordt geadviseerd naar de optimalisatie van de hoeveelheid te plaatsen m<sup>2</sup>. In hoofdstuk 7 wordt voorsnng uitgegaan van 30 m<sup>2</sup> zonnecollector.*

## 6 Effect maatregelen op energielabel

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het effect van energiebesparende maatregelen, zoals benoemd in het vorige hoofdstuk, op het energielabel. In onderstaande tabel wordt per maatregel en per combinatie het effect op de energie-Index weergegeven.

Tabel 6.1 *Ergielabel na doorvoering maatregelen*

Maatregelen	A < 1.05	B 1,06 – 1.15	C 1,16 – 1.30	D 1,31 – 1.45	E 1,46 – 1.60	F 1,61 – 1.75
<b>Huidige situatie</b>						1,62
Vervangen enkelglas door HR++ glas					1,56	
Vervangen dubbelglas door HR++ glas					1,54	
Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren				1,45		
Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m <sup>2</sup> . K / W					1,56	
Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)				1,43		
Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)						1,62
Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarming (nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)				1,34		
PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)					1,57	
PI-armaturen vervangen door LED armaturen					1,57	
400 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)					1,58	
30 m <sup>2</sup> zonnecollector (t.b.v tapwater)						1,61

Afhankelijk van het ambitieniveau kunnen diverse maatregelpakketten worden samengesteld. Diverse maatregelpakketten worden in onderstaande tabel gepresenteerd.

Tabel 6.2 Energielabel na doorvoering maatregelpakketten

Maatregelen	A < 1,05	B 1,06 – 1,15	C 1,16 – 1,30	D 1,31 – 1,45	E 1,46 – 1,60	F 1,61 – 1,75
<b>Huidige situatie</b>						1,62
<b>Pakket 1</b>				1,40		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> </ul>				1,40		
<b>Pakket 2</b>				1,37		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> </ul>				1,37		
<b>Pakket 3</b>			1,24			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> </ul>			1,24			
<b>Pakket 4</b>	1,04					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> </ul>	1,04					
<b>Pakket 5</b>	0,99					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> </ul>	0,99					
<b>Pakket 6</b>	0,86					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> <li>▪ Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)</li> </ul>	0,86					

## 7 Kosten en baten

In dit hoofdstuk worden de financiële gegevens weergegeven van de mogelijke energiebesparende maatregelen, welke leiden tot een verbetering van het energielabel. Een belangrijk gegeven is de terugverdientijd. In EPA-U wordt twee typen terugverdientijden voor investeringen berekend. Bij het eerste type (TVT) worden de inflatie (2%), de toename van energiekosten (4%) en de discontovoet (5%) verdisconteerd in de terugverdientijd. Dit in tegenstelling tot het tweede type: in de eenvoudige terugverdientijd (ETVT) wordt met de genoemde factoren geen rekening gehouden. In tabel 7.1 zijn de maatregelen opgenomen waarvan een indicatie van de besparing en investering gegeven kan worden.

**Let Op: Alle bedragen zijn exclusief BTW.**

Tabel 7.1 Kosten en baten mogelijke maatregelen (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO <sub>2</sub> -reductie [%/jaar]
Vervangen enkelglas door HR++ glas	90.261	16,6	15,4	E	5.431	3,0
Vervangen dubbelglas door HR++ glas	356.983	49,7	40,5	E	7.186	3,9
Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren	86.819	5,5	5,3	D	15.890	8,8
Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m <sup>2</sup> . K / W	131.242	24,6	22,1	E	5.338	2,9
Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)	750.000	400,5	161,2	D	1.873	1,7
Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)	75.000	23,8	21,5	F	3.147	-1,5
Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarming (nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)	150.000	5,3	5,2	D	28.331	6,1
PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)	13.300	3,5	3,5	E	3.781	4,4
PI-armaturen vervangen door LED armaturen	85.500	22,6	20,5	E	3.781	4,4
400 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	90.000	21,7	19,7	E	4.147	3,7
30 m <sup>2</sup> zonnecollector (t.b.v tapwater)	13.500	13,1	12,3	F	1.034	0,6

In de grote gemeenschapsruimte is sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie zonder warmteterugwinning. Onbekend is op welke wijze deze luchtbehandelingskast wordt geschakeld. Het is mogelijk deze luchtbehandelingskast te schakelen op basis van bezetting en dit te meten op basis van het CO<sub>2</sub>-niveau. De kosten en baten zijn (nog) niet te bepalen.

Afhankelijk van het ambitieniveau kunnen diverse maatregelpakketten worden samengesteld. In tabel 7.2 worden de maatregelpakketten gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.

## 7.2 Kosten en baten maatregelpakketten (exclusief BTW)

Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO <sub>2</sub> - reductie [%/jaar]
<b>Pakket 1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> </ul>	177.080	8,3	8,0	D	21.267	11,7
<b>Pakket 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> </ul>	190.380	7,7	7,4	D	24.810	15,9
<b>Pakket 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> </ul>	678.606	18,1	16,7	C	37.521	22,9
<b>Pakket 4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> </ul>	903.606	11,2	10,6	A	80.992	25,5
<b>Pakket 5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> </ul>	1.007.106	11,7	11,1	A	85.910	29,9
<b>Pakket 6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> <li>▪ Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)</li> </ul>	1.757.106	20,0	18,3	A	87.783	31,6



In tabel 7.3 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelen in procenten gepresenteerd.

### 7.3 Besparing mogelijke maatregelen

Maatregelpakket	Gas besparing	Elektr. besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
Vervangen enkelglas door HR++ glas	5,1 %	0,0 %
Vervangen dubbelglas door HR++ glas	6,7 %	0,0 %
Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren	14,7 %	0,5 %
Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m <sup>2</sup> . K / W	5,0 %	0,0 %
Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)	0,0 %	4,0 %
Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)	11,6 %	-19,9 %
Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)	45,8 %	-49,8 %
PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)	-2,7 %	14,2 %
PI-armaturen vervangen door LED armaturen	-2,7 %	14,2 %
400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	0,0 %	8,9 %
30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)	1,0 %	0,0 %

In tabel 7.4 wordt de energiebesparing van de diverse maatregelpakketten in procenten gepresenteerd.

### 7.4 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

Maatregelpakket	Gas besparing	Elektr. besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
<b>Pakket 1</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> </ul>	19,7 %	0,5 %
<b>Pakket 2</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> </ul>	17,1 %	14,2 %
<b>Pakket 3</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> </ul>	28,8 %	14,7 %
<b>Pakket 4</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> </ul>	71,3 %	-38,8 %
<b>Pakket 5</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naïsoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarmingijk nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m2 zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m2 zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> </ul>	71,3 %	-28,2 %

## 7.5 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten (vervolg)

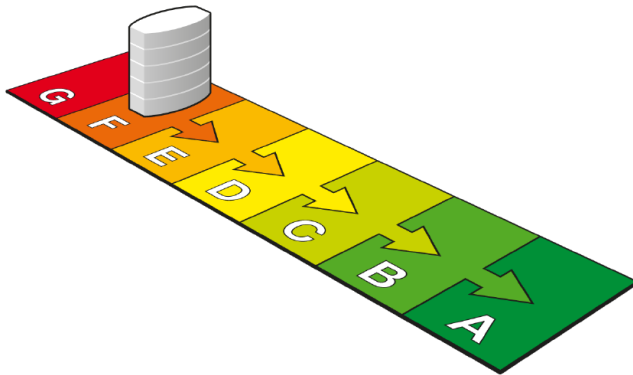
Maatregelpakket	Gas besparing	Elektr. besparing
Huidige situatie	0.0	0.0
<b>Pakket 6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Naisoleren ongeïsoleerde spouwmuren</li> <li>▪ PI-lampen vervangen door LED (in bestaande armaturen)</li> <li>▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas</li> <li>▪ Verbeteren isolatiegraad panelen naar Rc 2,5 m<sup>2</sup>.K /W</li> <li>▪ Warmtepomp met HR107-ketel t.b.v. verwarming (nadat isolatiegraad is verbeterd.) (pas mogelijk nadat isolatiegraad is verbeterd.)</li> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. tapwater (voorverwarmen warm tapwater)</li> <li>▪ 400 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ 30 m<sup>2</sup> zonnecollector (t.b.v tapwater)</li> <li>▪ Debietregeling op bestaande gelijkstroomventilatoren (VAV-box per kamer)</li> </ul>	71,3 %	-24,2 %

## Bijlage A: Energiecertificaat

### Energie label gebouw

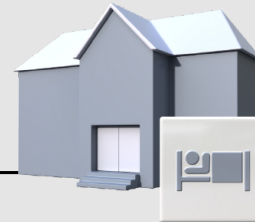
Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



# F

(zie toelichting in bijlage)



### Dit gebouw

Weinig besparingsmogelijkheden

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

ITC Hotel

Logiesfunctie (zie de bijlage voor de samenstelling)

<b>Gebruiksoppervlak</b>	<b>Naam adviseur</b>	<b>Adviesbedrijf</b>
12585,7 m <sup>2</sup>	R. Moelard	Enerdeco
<b>Opnamedatum</b>	<b>Examnummer</b>	<b>Inschrijfnummer</b>
09-05-2019	5022	SKW 21.9500.008-3/17
<b>Energie label geldig tot</b>	<b>Handtekening</b>	<b>KvK-nummer</b>
09-05-2029		06089793
<b>Afmeldnummer</b>		
245333952		



**Straat (zie bijlage)**

Boulevard 1945

**Nummer/toevoeging**

4

**Postcode**

7511 AE

**Woonplaats**

Enschede

**Volgnummer gebouw**



Energie label op basis van een ander representatief gebouw of gebouwdeel?

Adres representatief gebouw of gebouwdeel:

### Standaard energiegebruik voor dit gebouw

Energiegebruik per vierkante meter maakt vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- Het standaard energiegebruik van dit gebouw is de hoeveelheid energie die jaarlijks nodig is voor verwarming, gebouwkoeling, de productie van warm tapwater, ventilatie en verlichting (exclusief apparatuur die geen deel uitmaakt van de klimaat- en verlichtingsinstallaties).
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en een gemiddeld gebruikersgedrag.
- Het standaard energiegebruik per jaar wordt uitgedrukt in de eenheid 'megajoules' per vierkante meter gebruiksoppervlakte (MJ/m<sup>2</sup>), dit wordt uitgesplitst naar elektriciteit (kWh/m<sup>2</sup>), gas (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) en warmte (GJ/m<sup>2</sup>).
- De CO<sub>2</sub>-emissie per jaar als gevolg van het standaard energiegebruik wordt uitgedrukt in kilogram per vierkante meter gebruiksoppervlakte (kg/m<sup>2</sup>).

**1.204,7 MJ/m<sup>2</sup>**

(megajoules)

**63,1 kg/m<sup>2</sup>**

(CO<sub>2</sub>-emissie)

21,1 kWh/m<sup>2</sup> (electriciteit)

28,7 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> (gas)

0 GJ/m<sup>2</sup> (warmte)

## BIJLAGE

### Toelichting gebruiksoppervlakte

De gebruiksoppervlakte is dat deel van de vloeroppervlakte dat direct gericht is op het gebruik van het gebouw of van afzonderlijke delen van het gebouw. De niet-dragende binnenwanden spelen bij de bepaling geen rol. De oppervlakte zal afwijken van Bruto vloeroppervlakte (BVO), Netto vloeroppervlakte (NVO) en Verhuurbare Vloeroppervlakte (VVO). De volledige definitie voor de bepaling van de oppervlakte is vastgelegd in de NEN 2580.

Een gebouw kan één of meerdere gebruiksfuncties hebben. De volgende gebruiksfuncties kunnen voorkomen: bijeenkomstgebouw-, celgebouw-, gezondheidsgebouw- (klinisch of niet-klinisch, kantoor-, logiesgebouw-, onderwijsgebouw-, sportgebouw-, en winkelfunctie. Dit gebouw heeft de volgende samenstelling aan gebruiksfuncties.

Samenstelling/functie	Percentage
Logiesfunctie	100 %

## Energieklasse

Voor dit gebouw is de energieprestatie bepaald. Dit getal wordt vertaald naar een energieklasse die aangeeft hoe energiezuinig uw gebouw is. De energieklasse wordt weergegeven met een letter en kleur in onderstaande balk. De energieklasse wordt bij de basismethodiek uitgedrukt in de energie-index (EI), bij de gedetailleerde methodiek wordt deze uitgedrukt in de  $E_{p,tot}/E_{p,adm,tot,nb}$  waarde (E/E).

<b>G</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	A <sup>+</sup>	A <sup>++</sup>	A <sup>+++</sup>	A <sup>++++</sup>
> 1,75	1,75 - 1,61	1,60 - 1,46	1,45 - 1,31	1,30 - 1,16	1,15 - 1,06	< 1,05				

**F**  
1,62 (EI)

Is het energielabel voor dit gebouw opgenomen met de basismethodiek, dan krijgt het gebouw een energieklasse in de range G tot en met A. De basismethodiek wordt vooral gebruikt bij bestaande gebouwen.

Is het energielabel voor dit gebouw opgenomen met de gedetailleerde methodiek, dan krijgt het gebouw een energieklasse in de range B tot en met A++++. De gedetailleerde methodiek wordt vooral gebruikt bij nieuwbouw en bestaande gebouwen die grondig gerenoveerd zijn (tot bijna nieuwbouw niveau).

Het energielabel wordt berekend op basis van de energieprestatie van de bouwkundige eigenschappen en de gebouwgebonden installaties. De berekening houdt rekening met het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad en gemiddeld gebruikersgedrag.