

# Energieadvies Utiliteitsgebouwen

Hallenweg 23 (Carre) te Enschede



Adres Molenstraat 124  
7622 NG Borne  
Telefoon 088-0047000  
E-Mail Moelard@enerdeco.nl

Datum Augustus 2020  
Adviseur R. Moelard  
Adv. Nummer SKW.010104.04.NL

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 Hallenweg 23 (Carre) te Enschede.

Alle bouwdelen met laboratoriumfunctie en bijbehorende voorzieningen worden niet meegenomen bij bepaling van het energielabel. Maatregelen m.b.t. de laboratoria zijn wel opgenomen in deze rapportage.

### Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van Hallenweg 23 (Carre) te Enschede is het energielabel A (EI=0,77). De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklasse (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.

Warmte ten behoeve van het pand wordt geleverd middels stadsverwarming met kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 600% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel A (EI=1,02) hebben behaald.

In tabel 0.1 vindt u een overzicht van de energieverbruiken per m<sup>2</sup> vloeroppervlak. Deze verbruiken worden tevens vergeleken met kengetallen uit uw branche.

Tabel 0.1: verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	<b>2.909.445</b>	[kWh]	<b>101,2</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]	138	85	32
Gas	<b>215.618</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>7,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	20	13	6
Warmte	<b>13.702,6</b>	[Gj]	<b>476,5</b>	[MJ/m <sup>2</sup> ]	630	410	190

Tabel 0.2: verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	<b>3.041.037</b>	[kWh]	<b>105,8</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]	138	85	32
Gas	<b>215.618</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>7,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	20	13	6
Warmte	<b>13.702,6</b>	[Gj]	<b>476,5</b>	[MJ/m <sup>2</sup> ]	630	410	190

### Toelichting op het energieverbruik

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een kantoor boven gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door de ruime draaienuren van ventilatie, 24-uurs bedrijf van de laboratoria en relatief hoog opgestelde vermogen aan verlichting.
- Er is sprake van gasverbruik ten behoeve van bevochtiging van de laboratoria. Deze kan in de vergelijking dan ook niet meegewogen worden.
- Het warmtegebruik is ondanks de goede isolatiegraad boven gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door de ruime draaienuren van ventilatie en 24-uurs bedrijf van de laboratoria.

### Verbeteringsopties

Er zijn meerdere maatregelen mogelijk om het gebouw energetisch te verbeteren. In tabel 0.3 worden deze maatregelen weergegeven.

Tabel 0.3: 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]
Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw*** (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	50.000	1,4	1,4	A	25.250	-1,1
3000 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	600.000	18,3	16,9	A	32.762	10,0
Hoogtemperatuur warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)	20.000	6,6	6,4	A	3.029	-0,2
Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m <sup>2</sup> .K/W	211.425	7,2	6,9	A	29.519*	1,3
Verkorten kloktijden ventilatie kantoren of debietregeling buiten bedrijfstijd op basis van koelbehoefte (buiten winter)	1.000	0,2	0,2	A	6.459	1,3
PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen	38.000	14,3	13,4	A	2.665	1,4
T5-armaturen vervangen door LED armaturen	508.400	73,7	55,4	A	6.897	3,8
Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging*	n.b.**	n.b.	n.b.	A	59.565	13,7
Electrische stoombevochtiging i.p.v. huidige gasgestookte	n.b.	n.b.	n.b.	A	16.969	-18,9
Isoleren afvoerkanalen luchtbehandeling ter beperking interne warmtelast (luchtafvoertemperatuur nu hoog door afzuiging in klimaatruimte)(uitgangspunt 50% warmte komt via kanalen terug in gebouw) of buitenzonwering (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	n.b.	n.b.	n.b.	A	4.485	2,6

\* De besparing van isoleren van de vloerdelen grenzend aan de onverwarmde kelders is moeilijk te bepalen. De energiebesparing is sterk afhankelijk van de temperatuur in de kelder, welke op haar beurt weer afhankelijk is van de aanwezige apparatuur en de mate waarin lucht via de kelder wordt afgezogen. Naderonderzoek wordt geadviseerd. Waarschijnlijk is de berekende besparing te hoog.

\*\* Onbekend of dit vanwege eisen laboratoria mogelijk is. Investering moeilijk in te schatten vanwege plaatsing aanvullende verwarmingsbatterij.

\*\*\* Verdere inzet van een warmtepomp ten behoeve van de verwarmingsgroepen met temperatuurtraject 50°C/40°C is interessant. Dit is mogelijk door ten opzichte van de bovenstaande installatie een warmtepomp met een hoger vermogen te selecteren. Aangezien er gebruik gemaakt wordt van stadsverwarming ligt de maatregel minder voor de hand.

Tabel 0.4: Kosten en baten geadviseerde maatregelpakketten (excl. BTW)

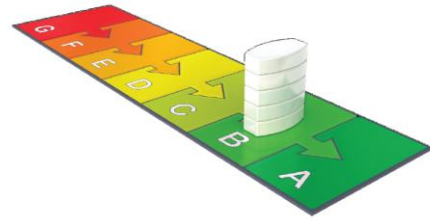
Maatregelen	Investering [€]	ETVT [jaar]	TVT [jaar]	Label [A++ t/m G]	Energie besparing [€/jaar]	CO <sub>2</sub> - reductie [%/jaar]
<b>Pakket 1</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> </ul>	56.000	1,8	1,8	A	30.941	0,2
<b>Pakket 2</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	905.425	9,8	9,4	A	92.454	13,2
<b>Pakket 3</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> <li>▪ Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging</li> <li>▪ T5-armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	1.413.825 + n.b. adia bevochtiging	8,6	8,3	A	165.113	31,0

## 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.....	11
<b>4</b>	<b>ENERGIEVERBRUIKSPPOSTEN .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>VERBETERINGSOPTIES .....</b>	<b>13</b>
5.1.	REGELTECHNISCHE MAATREGELLEN .....	13
	<i>Optimalisatie CV-instellingen .....</i>	<i>13</i>
5.2.	BOUWKUNDIGE MAATREGELLEN .....	14
	<i>Vloerisolatie .....</i>	<i>14</i>
5.3.	INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELLEN.....	15
	<i>Elektrische Warmtepomp.....</i>	<i>15</i>
	<i>Debietregeling ventilatoren .....</i>	<i>15</i>
	<i>Ultrasone bevochtiging .....</i>	<i>16</i>
	<i>LED verlichting.....</i>	<i>16</i>
5.4.	DUURZAME MAATREGELLEN .....	18
	<i>Zonnepanelen.....</i>	<i>18</i>
<b>6</b>	<b>EFFECT MAATREGELLEN OP ENERGIELABEL .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>KOSTEN EN BATEN.....</b>	<b>20</b>
	<b>BIJLAGE A: ENERGIECERTIFICAAT .....</b>	<b>23</b>
	<b>BIJLAGE B: PLATTEGROND GEBOUW .....</b>	<b>FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.</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 energieklassen (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 Hallenweg 23 (Carre) 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 Hallenweg 23 (Carre) 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 pand Carre is gebouwd in 2009. In het pand zijn diverse ruimten met onderwijs-, kantoor- en onderzoeksfuncties (laboratoria). Op de bovenste verdieping bevindt zich de technische ruimte.

#### Bouwkundig

Het pand is goed geïsoleerd. De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd:

Gevel dakopbouw:  $R_c = 3,86 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (140 mm isolatie)

Gevel overig:  $R_c = 3,61 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (130 mm isolatie)

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

Vloer:  $R_c = 2,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (geschat op basis van bouwjaar)

Vloer ongeïsoleerd:  $R_c = 0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$  (grenzend aan kelder en deel kruipruimte)

#### Beglazing:

HR++ glas;  $U = 2,2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$  (inclusief aluminium thermisch onderbroken kozijnen). Er is sprake van een klimaatraam, waarbij achter het HR++ glas een voorzetraam is geplaatst. Via de tussenliggende spouw wordt lucht afgezogen. In de spouw bevindt zich tevens de zonwering.

#### Verwarming

Het pand is aangesloten op de stadsverwarming. De stadsverwarming beschikt over een kwaliteitsverklaring, waardoor voor het energielabel een rendement van 600% (duurzame opwekking) wordt aangehouden. Warmte wordt voornamelijk geleverd ten behoeve van de luchtbehandeling en de klimaatplafonds. De binnentemperatuur kan per ruimte individueel worden nageregeld middels een naverwarmer in de luchtkanalen. In de verkeersruimten wordt gebruik gemaakt van radiatoren

De binnentemperatuur in de laboratoria wordt 's nachts niet verlaagd.

De menggroep warm water en de verwarmers in de luchtbehandelingskasten hebben een temperatuurtraject van 70°C/50°C. De overige verwarmingsgroepen (o.a. kanaalnaverwarmers, radiatoren, enz.) hebben een temperatuurtraject van 50°C/40°C.

#### Koeling

Koeling ten behoeve van de luchtbehandeling, fancoilunits, proceskoeling, inductieunits en de klimaatplafonds wordt geleverd door de koude distributiering (koudecirkel) van de Universiteit Twente. Koude wordt dan ook extern opgewekt. Wel wordt gemeten hoeveel koude wordt afgenomen. Centraal wordt de koude door compressiekoelmachines opgewekt.

Enkele kantoren aan de gevel met hoge interne warmtelast zijn voorzien van inductieunits

De aanvoertemperatuur naar alle groepen is 11°C.

#### Ventilatie

Er is sprake van gebalanceerde ventilatie middels diverse luchtbehandelingskasten. Deze voeren lucht toe aan een aortaluchtverdeelsysteem. Hierop zijn meerde luchtbehandelingskasten aangesloten. Er zijn twee gescheiden aortasystemen. Eén ten behoeve van de laboratoria en één ten behoeve van de kantoren. Het totale maximale luchtdebiet ten behoeve van de laboratoria is 231990 m<sup>3</sup>/uur. De zes luchtbehandelingskasten zijn voorzien van warmteterugwinning middels twin-coil, stoombevochtiging, koeling, verwarming en debietregeling. De debietregeling houdt de druk in het aorta systeem 24/7 op een vaste waarde. Het elektriciteitsverbruik van de ventilatoren is over het gehele jaar vrij constant. Stoom wordt geproduceerd door twee stoomketels. Ieder met een vermogen van 580 kW. De luchtbehandelingskasten

Het totale maximale luchtdebiet ten behoeve van de kantoren is 74128 m<sup>3</sup>/uur. De drie luchtbehandelingskasten zijn voorzien van warmteterugwinning middels warmtewielen, koeling, verwarming en debietregeling. De debietregeling houdt de druk in het aorta systeem tijdens bedrijfstijd op een vaste waarde. Het elektriciteitsverbruik in de wintermaanden is aanzienlijk lager dan in de overige maanden. In de kantoren worden constant volumeboxen toegepast. Het lijkt er dan ook op dat buiten de winterperiode de kloktijden van de luchtbehandeling aanzienlijk ruimer zijn.

De luchtbehandelingskasten draaien van maandag t/m vrijdag van 7.00 uur t/m 18.00 uur. Iedere zaterdag en zondag draaien ze 1 uur. Buiten de winterperiode draaien ook de luchtbehandelingskasten continu om voldoende koeling te realiseren. De kloktijden worden eenmalig aangepast. Pas laat in het naar jaar worden de oorspronkelijke kloktijden weer gerealiseerd.

#### Tapwater

Warm water ten wordt middels een TSA verwarmd door de stadsverwarming en middels een circulatieleiding het pand rond gepompt. Dit met name ten behoeve van de laboratoria.

In de pantry's ten behoeve van de kantoren wordt gebruik gemaakt van elektrische boilers.

#### Verlichting

In het pand wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van hoogfrequente T5-verlichting. Ongeveer 18% van het opgestelde vermogen aan verlichting betreft PL-downlight armaturen.

In de kantoren en toiletten wordt de verlichting hoofdzakelijk met aanwezigheidsdetectie geschakeld. In de laboratoria wordt de verlichting per vertrek geschakeld.

Ondanks het gebruik van energiezuinige T5 armaturen is het opgestelde vermogen aan verlichting nog relatief hoog, namelijk gemiddeld 13,3 watt/m<sup>2</sup>.

#### Overige centrale voorzieningen

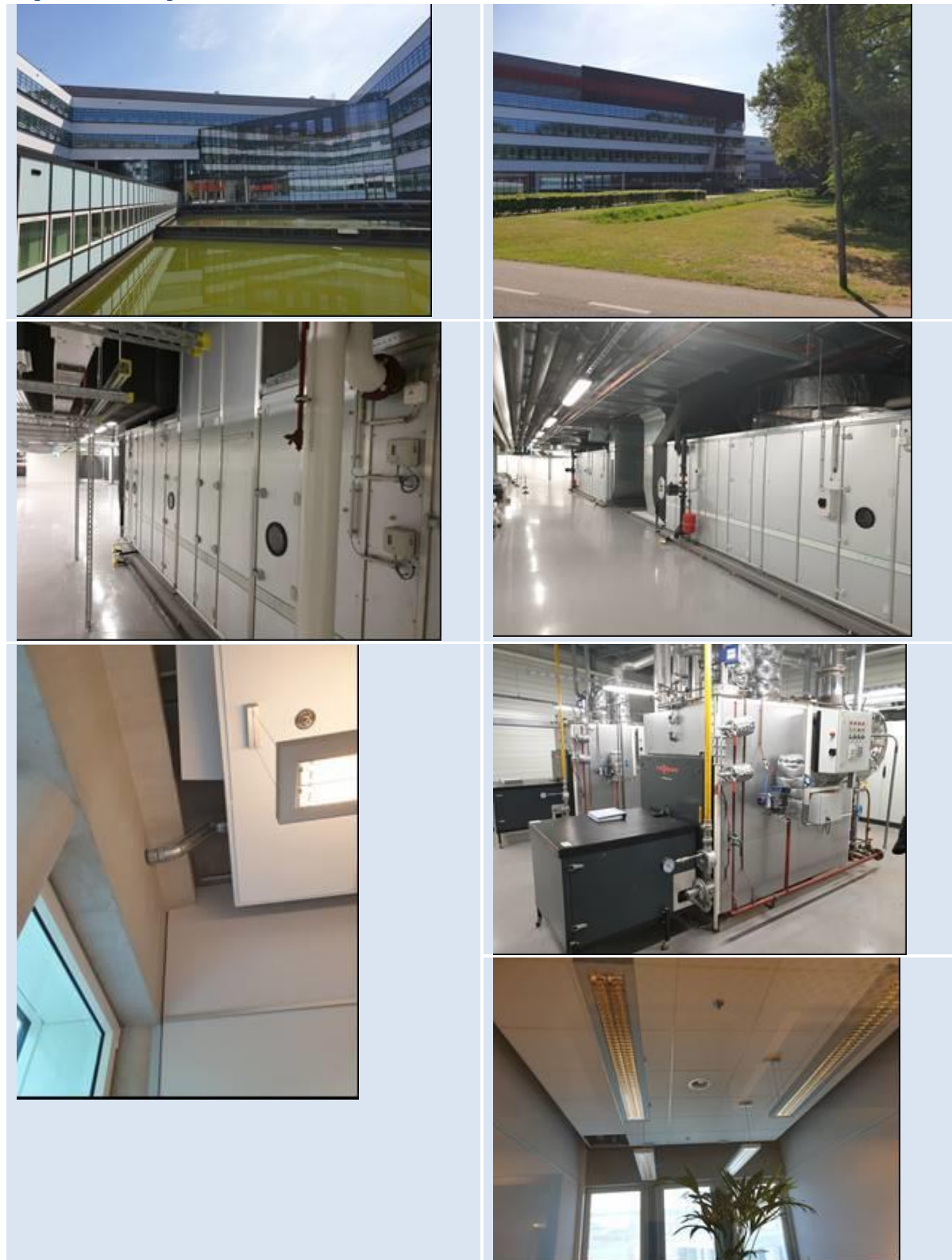
Ten behoeve van de laboratoria staan twee frequentiegeregelde persluchtcompressoren opgesteld. Ieder met een vermogen van 22 kW.



## 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 gebouw eigenschappen. 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. Alle bouwdelen met laboratoriumfunctie en bijbehorende voorzieningen worden niet meegenomen bij bepaling van het energielabel. Op basis hiervan heeft het gebouw met het adres Hallenweg 23 te Enschede het volgende energiecertificaat gekregen.

**A**  
**(EI=0,77)**

Een gebouw met een A++ label is zeer energiezuinig en een gebouw met een G label zeer energie onzuinig.

Warmte ten behoeve van het pand wordt geleverd middels stadsverwarming met kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 600% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel A (EI=1,02) hebben behaald.

De volgende aspecten zijn te noemen in relatie tot het behaalde label:

- Er wordt gebruik gemaakt van stadsverwarming met kwaliteitsverklaring met een rendement van 600%. Dit heeft een zeer gunstige invloed op het label.
- Het pand is goed geïsoleerd, dit heeft een gunstige invloed op het label.
- De beglazing betreft HR++ glas. Dit heeft een gunstige invloed op het energielabel.
- De zonwering in de klimaatramen zorgt ervoor dat de warmte niet in de verblijfsruimten komt. Dit heeft een gunstig effect op het energielabel. De warmte kan middels de warmteterugwinning op de ventilatielucht deels teruggewonnen worden. Dit effect kan niet mee genomen worden bij bepaling van het energielabel.
- Er is sprake van warmteterugwinning uit ventilatielucht. Dit heeft een gunstig invloed op het label.
- Er wordt grotendeels gekoeld met lucht dit heeft een ongunstig effect op het energielabel.
- In het pand wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van hoogfrequente T5-verlichting. Ongeveer 18% van het opgestelde vermogen aan verlichting betreft PL-downlight armaturen. In de kantoren en toiletten wordt de verlichting hoofdzakelijk met aanwezigheidsdetectie geschakeld. Ondanks het gebruik van energiezuinige T5 armaturen is het opgestelde vermogen aan verlichting nog relatief hoog, namelijk gemiddeld 13,3 watt/m<sup>2</sup>. Het effect op het energielabel is dan ook neutraal.

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. Vanwege de unieke situatie (o.a. vanwege de laboratoria) is een goede vergelijking met de branche niet mogelijk. Toch wordt een vergelijking gemaakt met grote kantoren.

In tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van de kengetallen van Hallenweg 23 (Carre). In tabel 3.2 is tevens het elektriciteitsverbruik vanwege koeling meegenomen, welke buiten het pand ten behoeve van Carre wordt gerealiseerd.

Tabel 3.1 verbruikskengetallen en vergelijking in de branche

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	<b>2.909.445</b>	[kWh]	<b>101,2</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]	138	85	32
Gas	<b>215.618</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>7,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	20	13	6
Warmte	<b>13.702,6</b>	[Gj]	<b>476,5</b>	[MJ/m <sup>2</sup> ]	630	410	190

Tabel 3.2 verbruikskengetallen en vergelijking in de branche (inclusief externe koude opwekking)

	Inkoop		specifiek verbruik		Benchmark		
					hoog	gemiddeld	laag
Elektriciteit	<b>3.041.037</b>	[kWh]	<b>105,8</b>	[kWh/m <sup>2</sup> ]	138	85	32
Gas	<b>215.618</b>	[m <sup>3</sup> ]	<b>7,5</b>	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	20	13	6
Warmte	<b>13.702,6</b>	[Gj]	<b>476,5</b>	[MJ/m <sup>2</sup> ]	630	410	190

#### Toelichting op het energieverbruik

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een kantoor boven gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door de ruime draaienuren van ventilatie, 24-uurs bedrijf van de laboratoria en relatief hoog opgestelde vermogen aan verlichting.
- Er is sprake van gasverbruik ten behoeve van bevochtiging van de laboratoria. Deze kan in de vergelijking dan ook niet meegewogen worden.
- Het warmtegebruik is ondanks de goede isolatiegraad boven gemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden door de ruime draaienuren van ventilatie en 24-uurs bedrijf van de laboratoria.

### 3.3. Energiekosten

In de besparingsberekeningen is uitgegaan van de energiekosten volgens tabel 3.3 (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 3.3 Aangenomen energiekosten excl. energiebelasting en BTW

	Tarief
Elektriciteit (per kWh)	€ 0,0552
Gas (per m <sup>3</sup> )	€ 0,28
Warmte (per GJ)	€ 14,50

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 3.4 wordt de energiebelasting afhankelijk van het verbruik weergegeven.

Tabel 3.4 Energiebelasting 2020 (excl. BTW)

	Energiebelasting	Toeslag duurzame energie
<b>Aardgas per m3</b>		
tot 170.000	€ 0,33307	€ 0,0775
170.000 - 1 mln	€ 0,065444	€ 0,0214
<b>Elektriciteit per kWh</b>		
tot 10.000	€ 0,09770	€ 0,0273
10.000 – 50.000	€ 0,05083	€ 0,0375
50.000 – 10 mln	€ 0,01353	€ 0,0205

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 (vastrechtstarief).

## 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

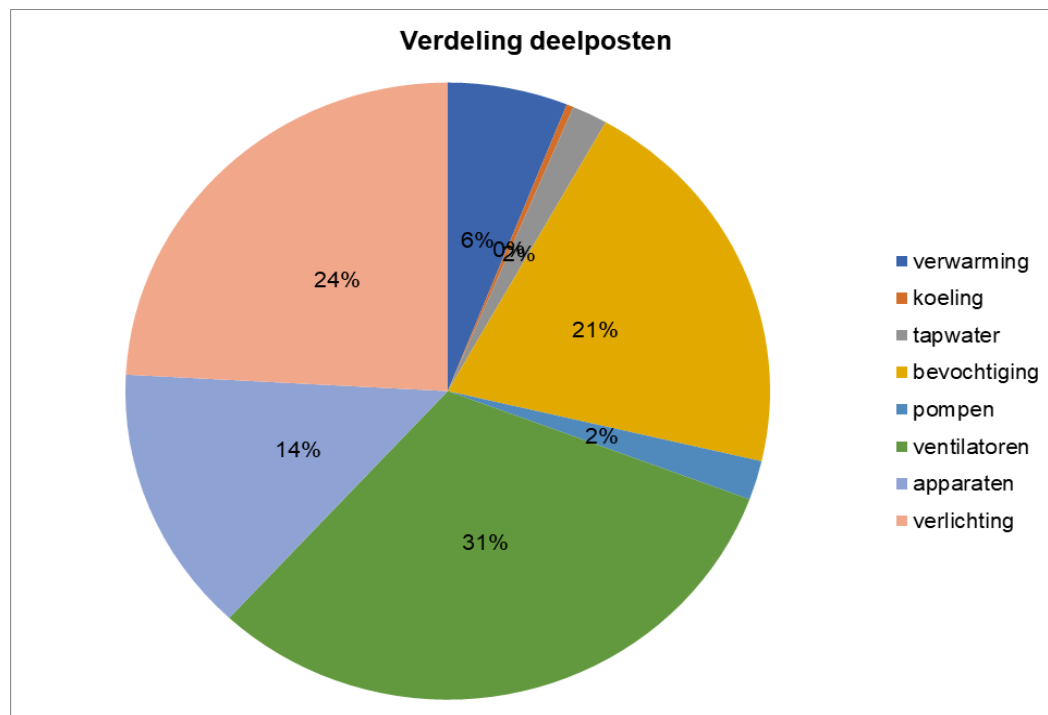
Energiedrager	Totaal	Per m <sup>2</sup> VO	Eenheid
Primaire energie	36.999.584	1.286,7	MJ/jaar
CO <sub>2</sub> -emissie	2.255.048	78,4	kg/jaar

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	2.228.544	77,5	MJ/jaar
Koeling	131.101	4,6	MJ/jaar
Tapwater	658.089	22,9	MJ/jaar
Verlichting	8.935.792	310,7	MJ/jaar
Apparatuur	5.177.637	180,1	MJ/jaar
Ventilatoren	11.524.955	400,8	MJ/jaar
Pompen	760.178	26,4	MJ/jaar
Bevochtiging	7.583.288	264	MJ/jaar
<b>TOTAAL</b>	<b>36.999.584</b>	<b>1.286,7</b>	<b>MJ/jaar</b>

\* Het primaire energiegebruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verwarming is zeer laag door het rendement van 600% op de stadsverwarming



## 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:

- Regeltechnische maatregelen
- Bouwkundige maatregelen
- Installatietechnische maatregelen
- Duurzame maatregelen

### 5.1. Regeltechnische maatregelen

#### Optimalisatie CV-instellingen

Het op de juiste manier inregelen van een cv-installatie is belangrijk. Op deze manier kan worden ingesteld wanneer de ketel mag stoken, en wanneer niet. Hoe uitgebreider de cv -regelaar des te meer mogelijkheden er zijn. Belangrijke parameters waar op geoptimaliseerd kan worden zijn ondermeer:

- De stooklijn van de ketel.
- De maximale opstooktijd.
- Vooraf geprogrammeerde vakanties.
- Ingestelde temperaturen.
- Eco functies.
- Kloktijden.
- Etc..

Daarnaast is goed inzicht van de lokale situatie noodzakelijk. Goed inregelen is namelijk een samenspel tussen het type regelaar (de mogelijkheden), het type warmteopwekker, het afgifte systeem (radiatoren of bijvoorbeeld lucht), bouwkundige staat van het gebouw, isolatie etc...

#### Potentieel ten aanzien van huidige situatie

*De standaardkloktijden tijdens stookseizoenen van de luchtbehandeling zijn van maandag t/m vrijdag van 7.00 t/m 18.00 uur. Indien er echter in het voorjaar al sprake is van een koelbehoefte worden de ventilatoren continu ingeschakeld. Pas laat in het najaar worden de kloktijden weer gehanteerd. Men kan handmatig de kloktijden verruimen op basis van een ingeschatte koelbehoefte in plaats van continu inschakelen. Beter is het om een automatische debietregeling toe te passen. Zie maatregel "debietregeling".*

.

## 5.2. Bouwkundige maatregelen

### Vloerisolatie

Door vloeren verdwijnt, evenals door gevels en daken, een hoeveelheid warmte. Dit warmteverlies is verhoudingsgewijs weliswaar meestal lager dan door gevels en daken, maar toch kan vloerisolatie een goede energiebesparingoptie zijn. Daarnaast wordt door vloerisolatie het comfort in een gebouw verhoogd. Laat het isoleren doen door een deskundig bedrijf. Dit in verband met o.a. vochtproblemen.

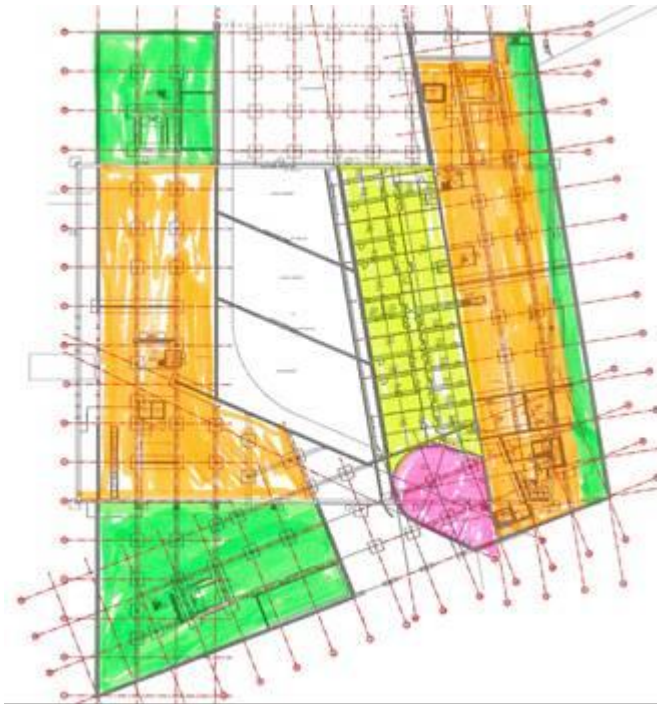
### Onderzijde

Wanneer onder de vloer een kruipruimte of een onverwarmde ruimte aanwezig is, kan onder de vloer een isolatielaag aangebracht worden. Hiervoor zijn verschillende technieken toepasbaar. Platen polystyreen hardschuim, minerale wol of luchtkussenfolie kunnen aan de onderkant bevestigd worden. Ook kan tegen de onderzijde isolatie gespoten worden

Indien er zich een vochtprobleem voordoet vanuit de kruipruimte, dient dit eerst aangepakt te worden. Mogelijkheden hiervoor zijn bijvoorbeeld het aanbrengen van een dampremmende folie op de bodem of het laten storten van schelpen of kleikorrels. Soms zijn alleen extra ventilatieroosters nodig.

### Advies ten aanzien van huidige situatie

*De oranje, paars en geel gearceerde vloeren zijn volgens tekening niet geïsoleerd. De oranje gearceerde vloerdelen grenzen aan een onverwarmde kelder. De energiebesparing is sterk afhankelijk van de temperatuur in de kelder, welke op haar beurt weer afhankelijk is van de aanwezige apparatuur en de mate waarin lucht via de kelder wordt afgezogen. De energiebesparing is dan ook moeilijk te bepalen. Naderonderzoek wordt geadviseerd.*





### 5.3. 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

*In het pand is het gehele jaar door sprake van een koelbehoefte. Koude wordt geleverd door een koelmachine, maar hoofdzakelijk wordt de koude geleverd vanuit de koudecirkel. De warmte, welke door de koelinstallatie wordt onttrokken wordt nu niet nuttig aangewend. Indien men in het pand een koelmachine plaatst, welke kan voorzien in de basis koude behoefte (waarschijnlijk ongeveer 45 kW) kan men de warmte leveren aan de verwarming van het pand, welke een temperatuurtraject heeft van 50°C/40°C. De groepen vragen ten behoeve van koeling een aanvoertemperatuur van 11 °C graden. Dit is voor een dergelijke installatie zeer gunstig.*

*Verdere inzet van een warmtepomp ten behoeve van de verwarmingsgroepen met temperatuurtraject 50°C/40°C is interessant. Dit is mogelijk door ten opzichte van de bovenstaande installatie een warmtepomp met een hoger vermogen te selecteren. Aangezien er gebruik gemaakt wordt van stadsverwarming ligt de maatregel minder voor de hand.*

#### 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

*De standaardkloktijden tijdens stookseizoen van de luchtbehandeling zijn van maandag t/m vrijdag van 7.00 t/m 18.00 uur. Indien er echter in het voorjaar al sprake is van een koelbehoefte worden de ventilatoren continu ingeschakeld. Pas laat in het najaar worden de kloktijden weer gehanteerd. De luchtbehandelingskasten zijn voorzien van frequentieregelaars, waarmee een vaste druk in de luchtkanalen dient te worden gerealiseerd. Buiten de standaard kloktijden kan men de gewenste druk afhankelijk maken van de koelbehoefte. Op basis hiervan zal het toerental van de ventilatoren en daarmee het energieverbruik afhankelijk worden van de koelbehoefte (binnentemperatuur). Tevens wordt aanbevolen de debietregeling pas vrij te geven vanaf 23.00 uur, zodat zoveel mogelijk gebruik gemaakt wordt van dalstarief en vrije koeling.*

### Ultrasone bevochtiging

Ultrasone bevochtiging is gebaseerd op het vernevelen van water door het in trilling te brengen. Door de trilling worden watermoleculen in beweging gebracht, waardoor een zeer fijne verneveling ontstaat. De fijne nevel wordt vervolgens naar het kanalsysteem getransporteerd waarna ze worden opgenomen door de ventilatielucht. Ten opzichte van conventionele systemen bespaart ultrasone bevochtiging veel energie.

#### Advies ten aanzien van huidige situatie

*De luchtbehandelingkasten zijn voorzien van gasgestookte stoombevochtiging. Deze kunnen vervangen worden door ultrasone bevochtiging. Hierbij dient tevens een osmose-installatie aangeschaft te worden. Of dit vanwege de laboratorium vereisten mogelijk is, is onbekend.*

*De capaciteit van de verwarmers in de luchtbehandelingkasten dient voldoende te zijn om de aanvullend benodigde warmte te kunnen leveren. Door verdamping zal de luchttemperatuur namelijk dalen. Dit dient gecompenseerd te worden door naverwarming of door voorverwarming van de toevoerlucht.*

### Electrische stoombevochtiging

Met elektrische bevochtiging wordt water verwarmd met elektrische verwarmingselementen. Hiervoor is een zware elektrische bekabeling noodzakelijk. De maatregel is te overwegen indien men het pand aardgasloos wenst uit te voeren. In overige gevallen wordt de maatregel niet geadviseerd.

#### Advies ten aanzien van huidige situatie

*Indien men het pand gasloos wil maken dient een andere wijze van bevochtiging ten behoeve van de labs te worden gerealiseerd. Dit kan middels adiabatische bevochtiging, maar door de noodzakelijke aanpassingen in de luchtbehandelingskasten (bij plaatsen naverwarmers) zullen de kosten zeer hoog zijn. Een goedkoper alternatief is het plaatsen van elektrische stoombevochtigers.*

*Een alternatief is toepassing van biogas.*

### 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. 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 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 een bestaande situatie kan men overwegen TL-lampen en/of PL-lampen in bestaande armaturen te vervangen door LEDtubes. De meeste LED-buizen, hoewel ze dezelfde afmetingen en lampvoeten hebben als lineaire fluorescentielampen en mogelijk ook dezelfde lichtopbrengst, hebben niet dezelfde omnidirectionele lichtverdeling. Veel armaturen stralen 20-30% minder licht uit met smallere bundelverdelingen als ze worden voorzien van LED's. Dit geldt in het bijzonder voor op- en inbouwarmaturen met reflectors die een vleermuisvormige (brede) lichtverdeling hebben met fluorescentielampen. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het beschouwen van het in totaal 30-50% lagere energieverbruik van LED's. Te verwachten valt dat de armatuur wat aangepaste bedrading vereist en deze dient te worden uitgevoerd in overeenstemming met de plaatselijk normen voor elektrische installaties.

Een alternatief is het vervangen van het gehele armatuur. Bij vervanging van armaturen kan men een eventueel een nieuw lichtplan maken, waarbij de gewenste lichtniveau weer geoptimaliseerd worden naar gebruik van de ruimten. De kosten per paneel variëren aanzienlijk.

Philips levert o.a. LEDtubes. De Philips LEDtube HF (InstantFit) wordt gebruikt in een Hoogfrequent (HF) verlichtingsarmatuur. Kies voor HF buizen wanneer u een hoogfrequent TL armatuur heeft. Controleer

altijd of het VSA geschikt is voor Philips LEDtubes HF. Is dit niet het geval, kies voor een Philips LEDtube voor conventionele (EM) armaturen. Hiervoor moet u wel de bedrading van het armatuur aanpassen.



LED ter vervanging van halogeen



LED ter vervanging van PL



LED downlighter



LED paneel (60x60)

Advies ten aanzien van huidige situatie

*In het pand wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van hoogfrequente T5-verlichting. Ongeveer 18% van het opgestelde vermogen aan verlichting betreft PL-downlight armaturen.*

*De downlighters zouden vervangen kunnen worden door LED downlighters. Vervanging van de T5-armaturen wordt slechts aanbevolen op natuurlijke vervangingsmomenten.*

## 5.4. 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 zonnepanelen 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 voldoende ruimte beschikbaar voor plaatsen van zonnepanelen. In deze rapportage worden de kosten en baten gepresenteerd indien men 3000 m<sup>2</sup> aan zonnepanelen plaatst met kwaliteitsverklaring conform [www.BCRG.nl](http://www.BCRG.nl)*

## 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 *Engielabel na doorvoering maatregel(pakket)en*

Maatregelen	A < 1.05	B 1,06 – 1.15	C 1,16 – 1.30
<b>Huidige situatie</b>	<b>0,77</b>		
Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw*** (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	0,80		
3000 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	0,53		
Hoogtemperatuur warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)	0,77		
Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m <sup>2</sup> .K/W	0,77		
Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)	0,77		
PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen	0,70		
T5-armaturen vervangen door LED armaturen	0,72		
Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging*	0,77		
Electrische stoombevochtiging i.p.v. huidige gasgestookte	0,77		
Isoleren afvoerkanalen luchtbehandeling ter beperking interne warmtelast (luchtafvoertemperatuur nu hoog door afzuiging in klimaatraam)(uitgangspunt 50% warmte komt via kanalen terug in gebouw) of buitenzonwering (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	0,77		
<b>Pakket 1</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> </ul>	0,80		
<b>Pakket 2</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	0,48		
<b>Pakket 3</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> <li>▪ Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging</li> <li>▪ T5-armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	0,48		

\* Geen effect op energielabel. Onbekend of dit vanwege eisen laboratoria mogelijk is. Investering moeilijk in te schatten vanwege plaatsing aanvullende verwarmingsbatterij.

## 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]
Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw*** (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	50.000	1,4	1,4	A	25.250	-1,1
3000 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	600.000	18,3	16,9	A	32.762	10,0
Hoogtemperatuur warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)	20.000	6,6	6,4	A	3.029	-0,2
Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m <sup>2</sup> .K/W	211.425	7,2	6,9	A	29.519*	1,3
Verkorten kloktijden ventilatie kantoren of debietregeling buiten bedrijfstijd op basis van koelbehoefte (buiten winter)	1.000	0,2	0,2	A	6.459	1,3
PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen	38.000	14,3	13,4	A	2.665	1,4
T5-armaturen vervangen door LED armaturen	508.400	73,7	55,4	A	6.897	3,8
Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging*	n.b.**	n.b.	n.b.	A	59.565	13,7
Electrische stoombevochtiging i.p.v. huidige gasgestookte	n.b.	n.b.	n.b.	A	16.969	-18,9
Isoleren afvoerkanalen luchtbehandeling ter beperking interne warmtelast (luchtafvoertemperatuur nu hoog door afzuiging in klimaatruimte)(uitgangspunt 50% warmte komt via kanalen terug in gebouw) of buitenzonwering (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	n.b.	n.b.	n.b.	A	4.485	2,6

\* De besparing van isoleren van de vloerdelen grenzend aan de onverwarmde kelders is moeilijk te bepalen. De energiebesparing is sterk afhankelijk van de temperatuur in de kelder, welke op haar beurt weer afhankelijk is van de aanwezige apparatuur en de mate waarin lucht via de kelder wordt afgezogen. Naderonderzoek wordt geadviseerd. Waarschijnlijk is de berekende besparing te hoog.

\*\* Onbekend of dit vanwege eisen laboratoria mogelijk is. Investering moeilijk in te schatten vanwege plaatsing aanvullende verwarmingsbatterij.

In tabel 7.2 worden de maatregelpakketten gepresenteerd met een indicatie van de besparing en investering.



Tabel 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>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> </ul>	56.000	1,8	1,8	A	30.941	0,2
<b>Pakket 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	905.425	9,8	9,4	A	92.454	13,2
<b>Pakket 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> <li>▪ Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging</li> <li>▪ T5-armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	1.413.825 + n.b. adia bevochtiging	8,6	8,3	A	165.113	31,0

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

Tabel 7.3 Besparing mogelijke maatregelen

Maatregelen	Gas besparing	Elektr. besparing	Warmte besparing
Huidige situatie	0.0	0.0	0.0
Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw*** (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	0,0 %	-3,6 %	17,1 %
3000 m <sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)	0,0 %	13,7 %	0,0 %
Hoogtemperatuur warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)	0,0 %	-2,0 %	2,4 %
Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m <sup>2</sup> .K/W	0,0 %	-0,1 %	14,9 %
Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)	0,0 %	1,8 %	1,1 %
PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen	0,0 %	2,0 %	-1,0 %
T5-armaturen vervangen door LED armaturen	0,0 %	5,6 %	-3,3 %
Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging	100,0 %	0,0 %	-37,6 %
Electrische stoombevochtiging i.p.v. huidige gasgestookte	100,0 %	-49,1 %	0,0 %
Isoleren afvoerkanalen luchtbehandeling ter beperking interne warmtelast (luchtafvoertemperatuur nu hoog door afzuiging in klimaatruimte)(uitgangspunt 50% warmte komt via kanalen terug in gebouw) of buitenzonwering (uitgangspunt COP koude cirkel is 7)	0,0 %	3,8 %	-2,3 %

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

Tabel 7.4 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

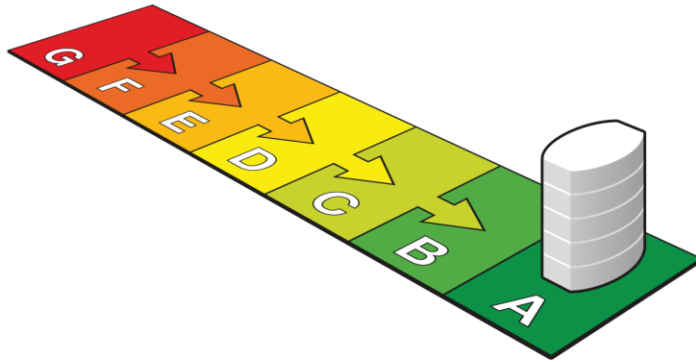
Maatregelen	Gas besparing	Elektr. besparing	Warmte besparing
Huidige situatie	0.0	0.0	0.0
<b>Pakket 1</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> </ul>	0,0 %	-3,7 %	0,0 %
<b>Pakket 2</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	0,0 %	12,7 %	0,0 %
<b>Pakket 3</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Warmtepomp t.b.v. proceskoeling en verwarming gehele gebouw</li> <li>▪ HT-Warmtepomp t.b.v. tapwater (ringleiding)</li> <li>▪ Verkorten kloktijden ventilatie kantoren (buiten winter)</li> <li>▪ 3000 m<sup>2</sup> zonnepanelen (met kwaliteitsverklaring)</li> <li>▪ Isoleren ongeïsoleerde vloeren naar Rc 3,0 m<sup>2</sup>.K/W</li> <li>▪ PL downlight armaturen vervangen door LED armaturen</li> <li>▪ Adiabatische bevochtiging in plaats van stoombevochtiging</li> <li>▪ T5-armaturen vervangen door LED armaturen</li> </ul>	100,0 %	18,4 %	100,0 %

## Bijlage A: Energiecertificaat

### Energie label gebouw

Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



# A

(zie toelichting in bijlage)



### Dit gebouw

Weinig besparingsmogelijkheden

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

Hallenweg 23 (Carre)(exclusief laboratoria)

Kantoorfunctie (zie de bijlage voor de samenstelling)

Gebruiksoppervlak	Naam adviseur	Adviesbedrijf
19114.8 m <sup>2</sup>	R. Moelard	Enerdeco
Opnamedatum	Examennummer	Inschrijfnummer
15-06-2020	5022	SKW.010104.04.NL
Energie label geldig tot	Handtekening	KvK-nummer
15-06-2030		06089793
Afmeldnummer		
417619959		



Straat (zie bijlage)

Hallenweg

Nummer/toevoeging

23

Postcode

7522 NH

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>).

**441,5 MJ/m<sup>2</sup>**

(megajoules)

**27,8 kg/m<sup>2</sup>**

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

**44,7 kWh/m<sup>2</sup>** (elektriciteit)

**0 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>** (gas)

**0,0 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
Kantoorfunctie	100 %
	0 %

## Energieklasse

Voor dit gebouw is de energieprestatie bepaald. Dit getal wordt vertaald naar een energielabelklasse die aangeeft hoe energiezuinig uw gebouw is. De energielabelklasse wordt weergegeven met een letter en kleur in onderstaande balk. De energielabelklasse 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				

**A**  
0,77 (EI)

Is het energielabel voor dit gebouw opgenomen met de basismethodiek, dan krijgt het gebouw een energielabelklasse 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 energielabelklasse 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.