

# Energie Prestatie Advies

## voor utiliteitsgebouwen



Linie 500-518 / 7325 DZ Apeldoorn

*Opdrachtgever*                      Bouwmeester Vastgoed Beheer Vaassen BV  
Dhr. W. Bouwmeester

Talhoutweg 9  
8171 MB Vaassen  
0578 - 574 271

<b>Adviesbureau</b>	<b>In2 c-move</b>	
<b>Adres</b>	Hambakenwetering 18 5231DC Den Bosch	
<b>Telefoon</b>	073 - 751 3592	
<b>Email</b>	info@in2cmove.com	

<b>Adviseur</b>	<b>J.v.Overdijk</b>	
<b>Adviseursnummer</b>	<b>001107047</b>	
<b>Handtekening</b>		

## Samenvatting

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

Het gebouw met het adres Linie 500-518 te Apeldoorn heeft het energielabel **B** (EI = 1,14). Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

Daar er in de thermische schil van dit pand bijzonder veel glas zit heeft dit een klein negatief effect voor het label.

Dat er verschillende plaatsen glazen bouwstenen in de gevel zijn gesitueerd heeft een grotere invloed op het label.

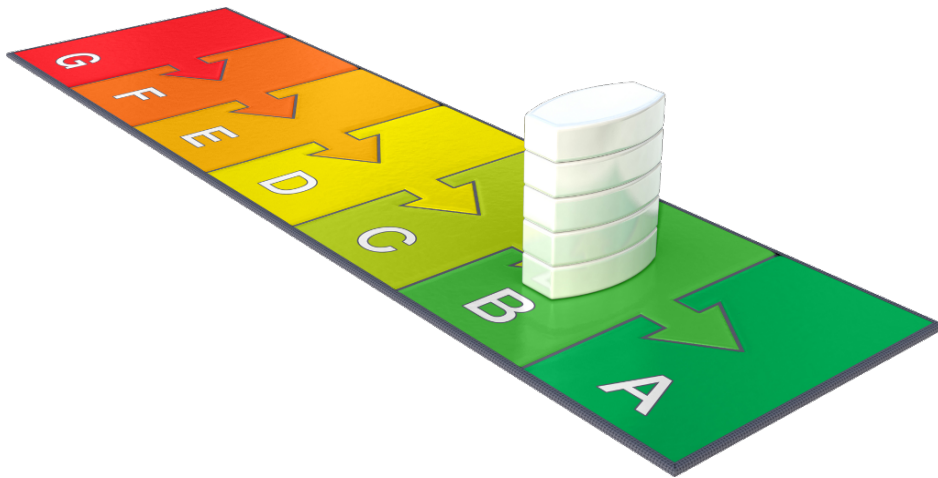
De aan te houden RC waarden hiervoor zijn nl. 0,36 Watt/m<sup>2</sup>K.

Verder is er aan het vermogen van de verlichting nog iets terug te winnen, in de kantoren alsmede de gangen.

# Energie label gebouw

Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



Weinig besparingsmogelijkheden

## Dit gebouw

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

Le Beaufort Apeldoorn

Kantoorfunctie

(zie de bijlage voor de samenstelling)

**Gebruiksoppervlak**

3355.0 m<sup>2</sup>

**Opnamedatum**

21 juli 2011

**Energie label geldig tot**

21 juli 2021

**Afmeldnummer**

**Adviesbedrijf**

In2 c-move

**Inschrijfnummer**

001107047

**Handtekening**

**Straat (zie bijlage)**

Linie

**Nummer/toevoeging**

500-518

**Postcode**

7325 DZ

**Woonplaats**

Apeldoorn

**Volgnummer gebouw**

110705

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

Adres representatief gebouw of gebouwdeel:



## Standaard energiegebruik voor dit gebouw

Energiegebruik per vierkante meter maakt vergelijking met andere gebouwen mogelijk.

- Het standaard jaarlijks energiegebruik wordt uitgedrukt in de eenheid 'megajoules' per vierkante meter gebruiksoppervlakte (MJ/m<sup>2</sup>), dit is gebaseerd op 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 als gevolg van het standaard energiegebruik wordt uitgedrukt in kilogram per vierkante meter gebruiksoppervlakte (kg/m<sup>2</sup>).
- Bij de berekening wordt uitgegaan van het gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en een gemiddeld gebruikersgedrag.
- 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).

**698 MJ/m<sup>2</sup>**

(megajoules)

**40 kg/m<sup>2</sup>**

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

**43 kWh/m<sup>2</sup>** (elektriciteit)

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

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

# Advies voor dit gebouw

---

Een goed moment om energiebesparende maatregelen te treffen is tijdens het uitvoeren van (groot)onderhoud of een renovatie. De kosten van de energiebesparende maatregelen zullen dan lager zijn. U kunt een advies op maat aanvragen, speciaal op uw situatie afgestemd (maatwerkadvies). De adviseur zet op een rij hoe u energie kunt besparen, hoeveel u daarvoor moet investeren en op welke termijn u de investering kunt terugverdienen. In de praktijk blijkt dat aanvragers van het energielabel dit vaak combineren met een maatwerkadvies. Meer informatie over het energielabel en het maatwerkadvies kunt u vinden op [www.vrom.nl/energielabel](http://www.vrom.nl/energielabel)

De volgende verbetermaatregelen kunnen voor dit gebouw van belang zijn:

*Isolatie (of verdere verbetering van de isolatie) van de gevel.*

*Zonwering aanbrengen.*

Sommige energiebesparende maatregelen kunnen gelijktijdig op het energielabel genoemd worden, terwijl slechts één van de maatregelen zinvol is om uit te voeren. Bijvoorbeeld bij 'HR-107 ketel' en 'warmtepomp voor verwarming'. U kunt hieruit dus een keuze maken. Een maatwerkadvies kan u hierbij helpen.

Gevelisolatie

Zonwering

# 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 %

## Energie-Index

Voor dit gebouw wordt een energie-index berekend. Deze bepaalt in welke labelklasse dit gebouw valt. De letter hieronder geeft de labelklasse aan. Het getal geeft de energie-index van dit gebouw aan. De energie-index wordt berekend op basis van de bouwkundige eigenschappen en gebouwgebonden installaties. De berekening gaat uit van een gemiddelde Nederlandse klimaat, een gemiddelde bezettingsgraad van het gebouw en gemiddeld gebruikersgedrag.

<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

**B 1,14**  
(energie-index)

### Disclaimer

De maatregelen die genoemd worden op dit energielabel zijn maatregelen die op dit moment in de meeste gevallen kosteneffectief zijn of dit binnen de geldigheidsduur van het energielabel kunnen worden. Of de genoemde maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden uit oogpunt van bijvoorbeeld binnenmilieu, comfort, technische mogelijkheden, gezondheid, kosteneffectiviteit en dergelijke is afhankelijk van de huidige specifieke eigenschappen van dit gebouw. U kunt hierover nader advies inwinnen door bij voorbeeld een maatwerkadvies.

Het energielabel geeft inzicht in het gestandaardiseerd gebouwgebonden primaire energiegebruik en niet in het daadwerkelijke energiegebruik van de gebruikers van dit gebouw. Daarom komt het jaarlijks energiegebruik op het energielabel niet overeen met de informatie op de jaarlijkse energierekening van dit gebouw.

Alleen een volledig ingevuld energielabel is rechtsgeldig.

# 1 Beschrijving van de invoergegevens

## 1.1 Inleiding tot gebouw en sectoren

Het gebouw kan onderverdeeld worden in meerdere energiesectoren. In de berekening wordt eerst het primaire energiegebruik per sector bepaald en vervolgens worden deze energiegebruiken gesommeerd.

De volgende zaken kunnen een overweging zijn om het gebouw in meerdere sectoren onder te verdelen:

- Delen van een gebouw maken gebruik van een andere warmte- of koude-opwekker
- Delen van een gebouw maken gebruik van een andere distributiesysteem voor warmte en/of koude

Raadpleeg de ISSO publicatie voor de exacte werkwijze voor het indelen van het gebouw in sectoren.

## 1.2 Het hele gebouw

In EPA-U worden bijna alle gegevens op sectorniveau ingevoerd. Uitzonderingen zijn het klimaat, de fitfactoren, de gegevens voor warmtekracht (WKK) en fotovoltaïsche cellen (PV). Deze aspecten worden dan ook in deze paragraaf beschreven.

### 1.2.1 Overzicht van sectoren

Hieronder volgt een kort overzicht van de belangrijkste gegevens die per sector zijn ingevoerd.

Sector	Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak [m2]	Klimaatinstallatie	Installatie warm tapwater
1	Kantoorfunctie	3355.0	nummer 1	nummer 1

### 1.2.2 Fitfactoren voor de werkelijke meterstanden

In de advies- en fitberekening kan voor elke deelpost een fitfactor worden ingesteld om de invoer te fitten met de werkelijke meterstanden. Voor de berekening van deze factoren kan de fitberekening worden gebruikt. Een fitfactor van 1.1 voor verwarming betekent dat het energiegebruik met 10 procent naar boven wordt aangepast. Hieronder is een overzicht van de gebruikte fitfactoren.

Deelpost	Fitfactor [-]
Verwarming	1.00
Ventilatoren	1.00
Verlichting	1.00
Pompen	1.00
Koeling	1.00
Bevochtiging	1.00
Warm tapwater	1.00
Gasgestookte apparatuur	1.00
Elektrische apparatuur	1.00
PV	1.00
WKK	1.00

### 1.2.3 Periode van de berekening

Voor de fitberekening wordt gerekend met de door de adviseur opgegeven periode en klimaat. Dit maakt het mogelijk om te fitten op het werkelijke energiegebruik van het gebouw (met behulp van de meterstanden).

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

Start in maand	Van jaar	Eindig in maand	Van jaar	Totale duur [maanden]
Januari	1990	December	1990	12

### 1.2.4 Gebouwgebonden warmtekracht (WKK)

De definitie van warmtekracht in de EPA-U is: 'Gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte waarbij de afnemers van warmte ook de afnemers zijn van de elektriciteit'. Het gasgebruik voor de opwekking van warmte door de WKK voor de verwarmings-, koelings- of warm tapwaterinstallatie, wordt verrekend in het energiegebruik van deze deelposten. De opgewekte elektriciteit wordt daarnaast als aparte deelpost in mindering gebracht op het totale energiegebruik van het gebouw.

Indien het aantal draaiuren niet is opgegeven (=0), dan wordt de elektriciteitsproductie berekend met behulp van de warmtebehoefte (van de deelposten) die de WKK moet leveren. Als het aantal draaiuren per jaar wel is opgegeven (>0), dan wordt de elektriciteitsproductie berekend aan de hand van deze waarde. Als de elektriciteitsproductie met het aantal draaiuren lager uitvalt dan met de warmtebehoefte, dan wordt alsnog met de elektriciteitsproductie voor de warmtebehoefte gerekend. Zo kan de WKK worden afgestemd op de warmtebehoefte of op de elektriciteitsproductie.

Energiebron WKK	Elektrisch vermogen [kW]	Thermisch vermogen [kW]	Aantal draaiuren [uur/jaar]	Rendement opwekking [-]	Rendement distributie [-]
Geen WKK aanwezig					

### 1.2.5 Fotovoltaische cellen (PV)

De opgewekte elektriciteit door fotovoltaische cellen (PV) wordt als aparte deelpost in mindering gebracht op het totale energiegebruik van het gebouw. Als de elektriciteitsproductie door PV groter is dan het elektriciteitsgebruik in het gebouw, dan vindt er (in tegenstelling tot de certificaatberekening) in de fit- en adviesberekening WEL teruglevering plaats.

Oppervlakte PV [m2]	Orientatie	Hellingshoek [graden]	Piekv vermogen [W/m2]
Geen PV aanwezig			

## 1.3 Sector 1 (Kantoorfunctie)

### 1.3.1 Geometrie en constructies

In deze paragraaf worden de afmetingen en constructies van de sector behandeld. In EPA-U kunnen twee typen constructies voorkomen: wanden en ramen.

Onder wanden worden alle dichte constructies en transparante constructies waardoor geen zonlicht naar binnen kan komen, verstaan. Voorbeelden zijn buitenwanden, vloeren, plafonds, daken, scheidingswanden, deuren en kozijnen. In de berekeningen worden wanden gebruikt voor de berekening van transmissieverliezen.

Onder ramen worden alle transparante constructies verstaan, waardoor zonlicht naar binnen kan komen. Praktisch gezien is dit het glas in de buitengevels. In de berekeningen worden ramen gebruikt voor de berekening van transmissieverliezen en de warmtewinst door invallende zonnestraling.

Voor de berekening van het transmissieverlies wordt met behulp van de opgegeven wanden en ramen een specifiek transmissieverlies bekerend. Dit specifieke transmissieverlies kan in enkele gevallen voor de berekening van de koude- en warmtebehoefte verschillen.

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

specifiek warmteverlies door transmissie voor warmtebehoefte [W/K]	specifiek warmteverlies door transmissie voor koudebehoefte [W/K]
3102.20	3102.20

### 1.3.1.1 Afmetingen van de sector

Hieronder wordt het gebruiksoppervlak en de inhoud van de sector weergegeven. Daarnaast worden twee factoren weergegeven met betrekking tot de thermische massa van de sector.

De specifieke thermische capaciteit wordt gebruikt voor de berekening van de benuttingsfactoren voor warmteverliezen (voor warmtebehoefte) en -winsten (voor koudebehoefte). Ter indicatie: bij een lage vloermassa (houtachtig) hoort een capaciteit van 15 W.h/(m<sup>2</sup>.K); bij een matige vloermassa (zwevende dekvloer) hoort een capaciteit tussen de 30 en 50 W.h/(m<sup>2</sup>.K); en bij een hoge vloermassa (steenachtig) hoort een capaciteit tussen de 50 en 100 W.h/(m<sup>2</sup>.K).

De factor C\_koeluit wordt gebruikt voor het berekenen van een reductiefactor voor het uitschakelen van koeling. Ter indicatie: bij een lage vloermassa (houtachtig) hoort een factor van 0.2; bij een matige vloermassa (zwevende dekvloer) hoort een factor van 0.4; en bij een hoge vloermassa (steenachtig) hoort een factor van 0.6.

Netto gebruiksoppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Netto inhoud [m <sup>3</sup> ]	Specifieke thermische capaciteit [W h/(m <sup>2</sup> .K)]	C_koeluit [-]
3355.0	9058.5	50.0	0.6

### 1.3.1.2 Wanden

Overzicht van de opgegeven wanden voor deze sector. Wanden met dezelfde eigenschappen (orientatie, grens aan en U-waarde) zijn gegroepeerd tot 1 wand (door de oppervlaktes hiervan te sommeren).

Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Orientatie	Grenst aan	U-waarde [W/m <sup>2</sup> .K]
84.6	Oost	Buitenlucht of water	0.30
42.4	Oost	Buitenlucht of water	1.89
263.8	Oost	Buitenlucht of water	0.33
58.2	Noord	Buitenlucht of water	1.89
367.0	Noord	Buitenlucht of water	0.33
90.7	West	Buitenlucht of water	0.30
517.6	West	Buitenlucht of water	0.33
51.4	Zuid	Buitenlucht of water	0.30
58.2	Zuid	Buitenlucht of water	1.89
304.1	Zuid	Buitenlucht of water	0.33
560.0	Horizontaal	Kruipruimte	0.23
499.0	Horizontaal	Buitenlucht of water	0.33

### 1.3.1.3 Ramen

Overzicht van de opgegeven ramen voor deze sector. Ramen met dezelfde eigenschappen (orientatie, zonwering, beschaduwing, U-waarde en ZTA-waarde) zijn gegroepeerd tot 1 raam (door de oppervlaktes hiervan te sommeren).

Oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	Orientatie	Zonwering	Reductiefactor beschaduwing	U-waarde [W/m <sup>2</sup> .K]	ZTA [-]
147.3	Oost	Geen/binnen zonwering	zomer 0.9   winter 0.8	2.20	0.60
181.1	Noord	Geen/binnen zonwering	zomer 1.0   winter 1.0	2.20	0.60
404.7	West	Geen/binnen zonwering	zomer 0.9   winter 0.8	2.20	0.60
171.5	Zuid	Geen/binnen zonwering	zomer 1.0   winter 1.0	2.20	0.60



Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

## 1.3.2 Organisatie

In de advies- en fitberekening wordt (in tegenstelling tot de certificaatberekening) rekening gehouden met de werkelijke organisatie in een gebouw. Onder de organisatie van een gebouw worden bijvoorbeeld de gebruikerstijden, setpoints voor de binnentemperatuur, personen, apparaten en verlichting verstaan.

### 1.3.2.1 Gebruiksfunctie

De gebruiksfunctie van deze sector is:

Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Gebruiksfunctie
3355.0	Kantoorfunctie

### 1.3.2.2 Gebruikerstijden

Voor veel berekeningen in EPA-U wordt gewerkt met een gebruiksfactor, bijvoorbeeld voor het bepalen van het dag- en nachtbedrijf van de installaties, verlichting, etc. In de advies- en fitberekening wordt deze gebruiksfactor berekend aan de hand van het aantal gebruiksuren per dag en het aantal gebruiksdagen per jaar. Daarnaast is ook een periode onderbreking mogelijk, bijvoorbeeld voor de onderwijsfunctie (in de zomer is een schoolgebouw niet in gebruik). In deze onderbreking wordt dan geen energiegebruik in rekening gebracht. Let op dat in het aantal gebruiksdagen de periode onderbreking niet is opgenomen. Dit is in onderstaande tabel samengevat.

Aantal gebruiksuren per gebruiksday	Aantal gebruiksdagen per jaar	Periode onderbreking	Gebruiksfactor [-]
9	250	nvt	0.26

### 1.3.2.3 Setpoints voor de binnentemperatuur

Voor het berekenen van de warmte- en koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van setpoints voor de gewenste binnentemperatuur. Deze setpoints worden hierbij gebruikt voor het berekenen van de warmtestromen. Voor verwarming wordt gewerkt met een gemiddelde temperatuur: met behulp van de gebruiksfactor worden de setpoints voor het dag- en nachtbedrijf gewogen. Voor koeling wordt met een setpoint gewerkt. Dit is in onderstaande tabel samengevat.

Verwarming - dagbedrijf [C]	Verwarming - nachtbedrijf [C]	Verwarming - gemiddeld [C]	Koeling [C]
19.0	15.0	16.0	24.0

### 1.3.2.4 Personen

Voor het berekenen van de warmte- en koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van de warmteproductie door personen tijdens gebruikstijd. Dit is in onderstaande tabel samengevat.

Warmteproductie door personen [W]	Warmteproductie door personen [W/m <sup>2</sup> ]
Geen personen aanwezig	

### 1.3.2.5 Apparaten

Voor het berekenen van de warmte- en koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van de warmteproductie door apparaten tijdens gebruikstijd. Daarnaast wordt in de advies- en fitberekening ook het benodigde gas- en elektriciteitsgebruik voor de opgegeven apparaten berekend. Hieronder wordt per apparaat het jaarlijks gebruik per energiedrager weergegeven.

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

Jaarlijks gasgebruik [m3/jaar]	Jaarlijks elektriciteitsgebruik [kWh/jaar]	Jaarlijks stoomgebruik [kg/jaar]	Fractie warmteproductie [-]
Geen apparaten aanwezig			

### 1.3.2.6 Verlichting

Voor het berekenen van de warmte- en koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van de warmteproductie door verlichting tijdens gebruikstijd. Daarnaast wordt ook het benodigde elektriciteitsgebruik voor de verlichting berekend. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen basis-, accent- en overige verlichting.

Basisverlichting is verlichting dat die bijdraagt aan de warmteproductie in de sector en bijdraagt aan het verlichtingscomfort in de sector. Hieronder worden de groepen basisverlichting samengevat.

Oppervlakte [m2] (perc. v an sector)	Oppervlakte daglicht [m2]	Vermogen	Fractie warmteproductie	Regeling	Aanwezigheid detectie
2684.0 (80%)	0.0	26.840 kW	0.50	Veegpulsschakeling	Ja
671.0 (20%)	0.0	7.381 kW	1.00	Centraal aan/uit	Nee

Accentverlichting draagt wel bij aan de warmteproductie in de sector, maar niet aan het verlichtingscomfort in de sector. Een voorbeeld hiervan is sierverlichting in winkels. Hieronder worden de groepen accentverlichting samengevat.

Vermogen [kW]	Branduren [uur/jaar]	Fractie warmteproductie
Geen accentverlichting aanwezig		

Overige verlichting heeft zowel geen bijdrage aan de warmteproductie als het verlichtingscomfort in de sector. Voorbeelden zijn buitenverlichting en verlichting in onverwarmde ruimtes. Hieronder worden de groepen overige verlichting samengevat.

Vermogen [kW]	Branduren [uur/jaar]
0.000	0

## 1.3.3 Installatie

### 1.3.3.1 Verwarming

In de EPA-U berekening wordt onderscheidt gemaakt tussen het opwekkingsrendement en het systeemrendement. Het opwekkingsrendement is het rendement van de warmte-opwekker(s). Het systeemrendement is het rendement van de rest van het systeem (distributie en afgifte). Samen vormen ze het totale rendement van de verwarmingsinstallatie.

In onderstaande tabel zijn de gegevens van de opwekker(s) voor verwarming samengevat. Deze opwekkers kunnen ook in andere sectoren worden gebruikt. Het weergegeven vermogen is het vermogen van de opwekker dat beschikbaar is voor deze sector. In EPA-U kunnen maximaal twee warmte-opwekkers in een installatie worden opgegeven: een preferente en een niet-preferente.

Preferent	Type opwekker	Energiebron	Vermogen [kW]	Rendement [-]
Ja	Ketel	gas	1.0	0.90
<b>Resultante</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>1.0</b>	<b>0.90</b>

In onderstaande tabel zijn de gegevens voor het systeem (distributie en afgifte) voor verwarming samengevat.

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

Systeem nr.	Kantelpunt temperatuur [C]	Factor leidingverliezen [-]	Factor Energievernietiging [-]	Hulpvariabele [-]	Systeemrendement [-]
2	16.6	0.08	0.00	7.6260	0.93

In onderstaande tabel zijn de gegevens voor bevochtiging samengevat. Voor het aantal gramuren vocht wordt altijd (ook in de fit- en adviesberekening) een standaard waarde afhankelijk van de gebouwfunctie gehanteerd.

Energiebron bevochtiger	Gramuren vocht [g.h/dm3]	Ventilatievoud [-/h]	Weegfactor [MJ.s/(g.h)]	Rendement [-]
elektriciteit	5.0	1.80	24.36	1.00

In onderstaande tabel zijn de gegevens voor zonnecollectoren samengevat.

Collectoroppervlak voor verwarming sector [m2]	Orientatie	Hellingshoek [graden]
Geen zonnecollectoren aanwezig		

### 1.3.3.2 Koeling

In de EPA-U berekening wordt onderscheid gemaakt tussen het opwekkingsrendement en het systeemrendement. Het opwekkingsrendement is het rendement van de koude-opwekker(s). Het systeemrendement is het rendement van de rest van het systeem (distributie en afgifte). Samen vormen ze het totale rendement van de koelinstallatie.

In onderstaande tabel zijn de gegevens van de opwekker(s) voor koeling samengevat. Deze opwekkers kunnen ook in andere sectoren worden gebruikt. Het weergegeven vermogen is het vermogen van de opwekker dat beschikbaar is voor deze sector. In EPA-U kunnen maximaal twee koude-opwekkers in een installatie worden opgegeven: een preferente en een niet-preferente.

Preferent	Type opwekker	Energiebron	Vermogen [kW]	Rendement [-]
Ja	Compressie koelmachine	elektriciteit	1.0	1.56
<b>Resultante</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>1.0</b>	<b>1.56</b>

In onderstaande tabel zijn de gegevens voor het systeem (distributie en afgifte) voor koeling samengevat.

Systeem nr.	Kantelpunt temperatuur [C]	Factor leidingverliezen [-]	Factor Energievernietiging [-]	Hulpvariabele [-]	Systeemrendement [-]
2	16.6	0.01	0.00	7.6260	0.99

### 1.3.3.3 Ventilatie

Hieronder worden de ventilatievouden voor infiltratie (niet bedoelde ventilatie), natuurlijke ventilatie (bijvoorbeeld met roosters) en mechanische ventilatie (d.m.v. ventilatoren) samengevat. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen dag- en nachtbedrijf. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen natuurlijke ventilatie voor verwarming en voor koeling. In de advies- en fitberekening worden de door de adviseur opgegeven ventilatievouden gebruikt. Voor de natuurlijke ventilatie voor de koudebehoefte worden echter ALTIJD standaard waarden gebruikt.

Ventilatiestroom	Ventilatievoud dagbedrijf [-/h]	Ventilatievoud nachtbedrijf [-/h]
Infiltratie	0.20	0.20
Natuurlijke ventilatie voor warmtebehoefte	1.50	0.00
Natuurlijke ventilatie voor koudebehoefte	3.00	nvt
Mechanische ventilatie	1.80 (100% verse lucht)	0.00 (100% verse lucht)

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

Hieronder worden de gegevens voor warmteterugwinning (WTW) samengevat. WTW wordt alleen in de berekening van de warmtebehoefte meegenomen. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat een fractie (gelijk aan het rendement van de WTW) van de verse buitenlucht niet bijdraagt aan de warmteverliezen door ventilatie.

WTW aanwezig	Rendement [-]
Ja	0.70

Hieronder worden de gegevens voor ventilatoren samengevat. Deze worden gebruikt voor de berekening van het elektriciteitsgebruik van ventilatoren en de bijdrage aan de interne warmteproductie daarvan. Als in de advies- en fitberekening geen ventilatoren zijn opgegeven, dan worden standaard (forfaitaire) waarden gehanteerd.

Asv ermogen elektromotor [kW]	Reductiefactor regeling [-]	Rendement elektromotor [-]	Spanning [V]	Stroomsterkte [A]	Factor type elektromotor [-]
Geen ventilatoren opgegeven, rekt met standaard waarden:					
Spec. elektr.gebruik 0.41 [J/m3]; max. ventilatievoud 1.80 [-/h]; reductie debietreg. 1.0					

#### 1.3.3.4 Warm tapwater

Het energiegebruik voor warm tapwater wordt berekend aan de hand van een warmtebehoefte en het rendement voor opwekking en een rendement voor de rest van het systeem (distributie en afgifte). In de advies- en fitberekening wordt normaliter gerekend met een standaard waarde voor de warmtebehoefte voor warm tapwater. Deze standaard waarde is afhankelijk van de gebouwfunctie. De adviseur kan echter voor de warmtebehoefte ook zelf een waarde opgeven.

Warmtebehoefte warm tapwater [MJ/m2]	Warmtebehoefte warm tapwater [MJ]	Energiebron	Aangesloten op WKK	Rendement opwekker [-]	Rendement systeem [-]
5.0	16775.0	elektriciteit	Nee	0.29	1.00

In onderstaande tabel worden de gegevens voor het leidingnet voor warm tapwater weergegeven.

Lengte geïsoleerde leidingen in sector [m]	Lengte geïsoleerde leidingen gehele tapwaterinstallatie [m]	Lengte ongeïsoleerde leidingen in sector [m]	Lengte ongeïsoleerde leidingen gehele tapwaterinstallatie [m]
0.0	0.0	0.0	0.0

Op de installatie voor warm tapwater kunnen ook zonnecollectoren worden aangesloten. Dit wordt in onderstaande tabel samengevat.

Collectoroppervlak voor warm tapwater sector [m2]	Orientatie	Hellingshoek [graden]
Geen zonnecollectoren in de installatie voor warm tapwater aanwezig		

## 2 Energiegebruik

### 2.1 Het gehele gebouw

#### 2.1.1 Primair energiegebruik

Alle energieposten in EPA-U worden berekend in de grootte primaire energie (in MJ). Deze primaire energie is onafhankelijk van de energiedrager (gas, elektriciteit of warmtelevering), waardoor de deelposten kunnen worden opgeteld tot een totaal energiegebruik. Daarnaast kunnen de deelposten met elkaar worden vergeleken.

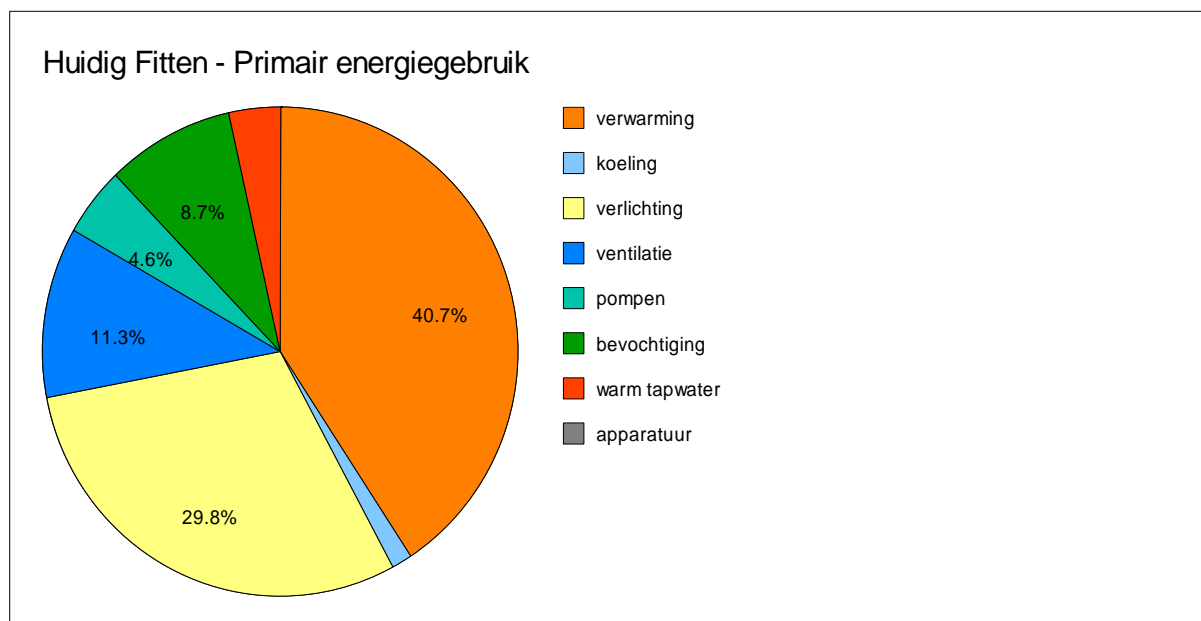
##### 2.1.1.1 Totaal

Het totale primaire energiegebruik van een gebouw is gelijk aan de som van de totale energiegebruiken van de sectoren, minus de bijdragen van PV en WKK. In de advies- en fitberekening kunnen PV en WKK ook terugleveren aan het elektriciteitsnet.

Totaal energiegebruik [MJ]	Totaal energiegebruik [MJ/m2]
1636346	488

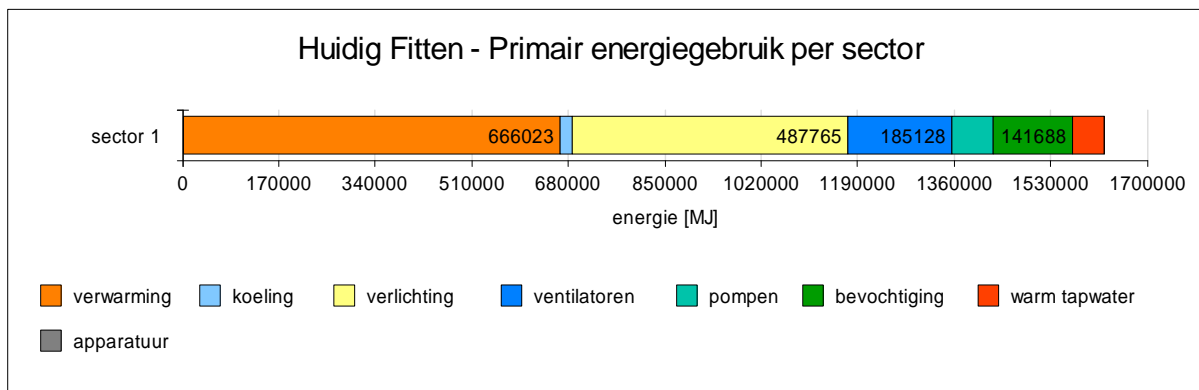
Deelpost	Primair energiegebruik [MJ]
verwarming	666023
koeling	23835
verlichting	487765
ventilatoren	185128
pompen	74556
bevochtiging	141688
warm tapwater	57350
apparaten	0
PV	-0
WKK	-0

De verdeling tussen de deelposten is als volgt.



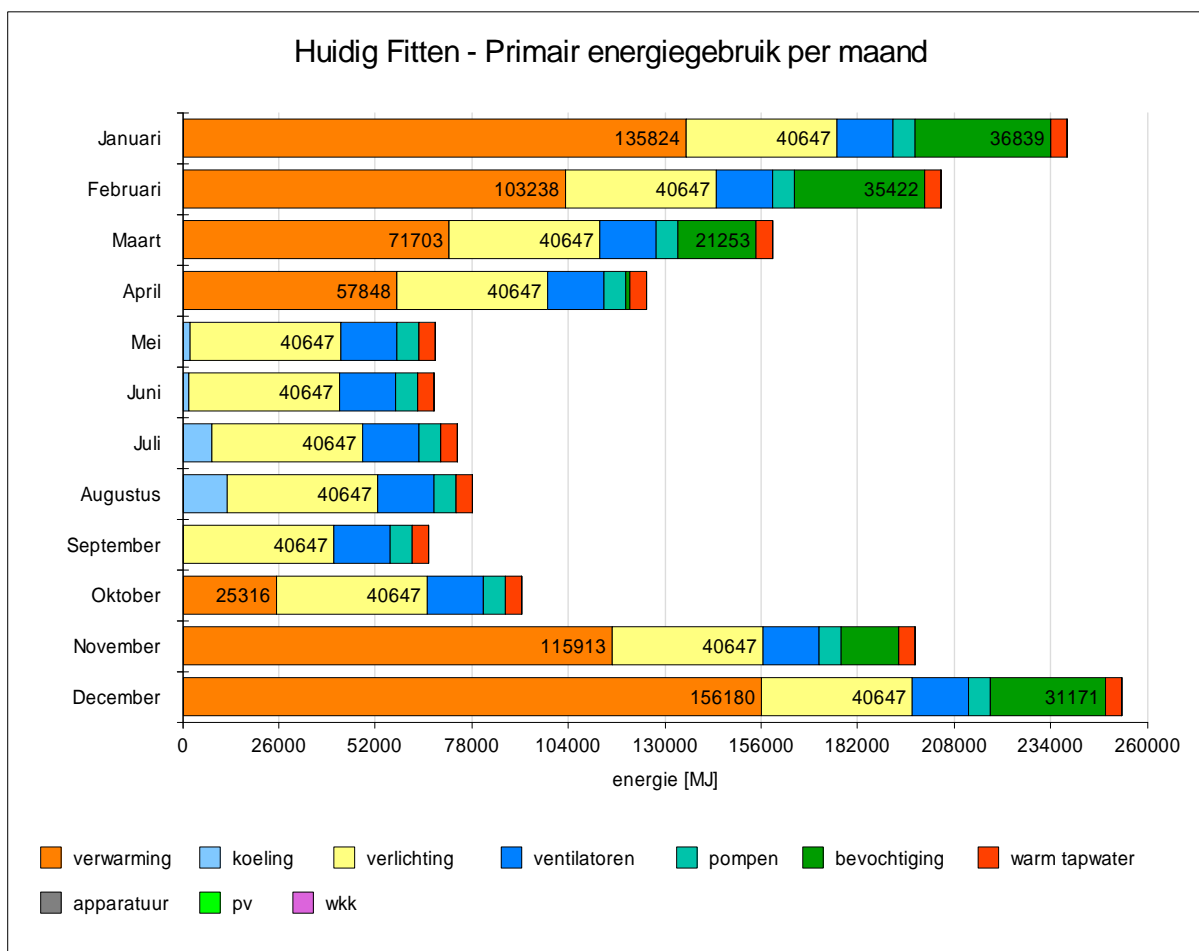
##### 2.1.1.2 Overzicht sectoren

In onderstaand diagram wordt het primaire energiegebruik van de deelposten per sector weergegeven.



#### 2.1.1.3 Per maand

In onderstaand diagram wordt het primaire energiegebruik van de deelposten per maand weergegeven. In de advies- en fitberekening kunnen PV en WKK ook terugleveren aan het elektriciteitsnet.



#### 2.1.2 Gas, elektriciteit en warmtelevering

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

### 2.1.2.1 Per energiedrager

In onderstaande tabel wordt het totale energiegebruik per energiedrager (gas, elektriciteit en warmtelevering) weergegeven.

Gas [m3]	Elektriciteit [kWh]	Warmtelevering [GJ]
18937	105118	0

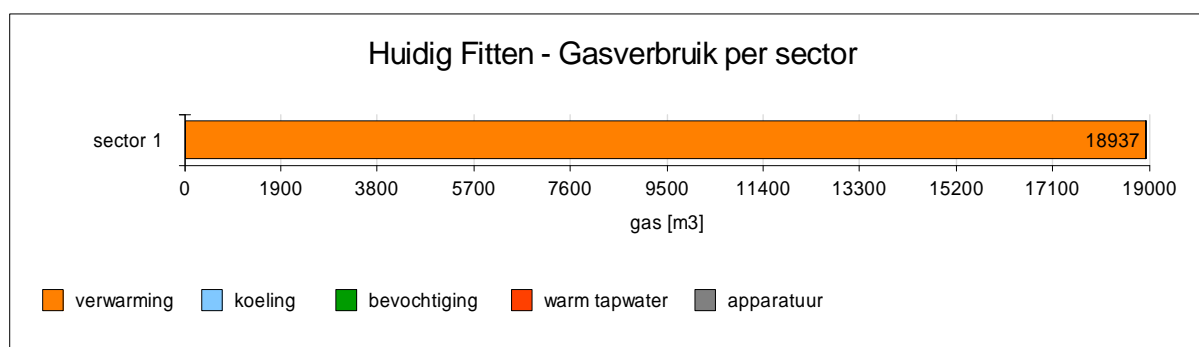
### 2.1.2.2 Per deelpost

In onderstaande tabel wordt het energie gebruik per energiedrager, per deelpost weergegeven. In de advies- en fitberekening kunnen PV en WKK ook terugleveren aan het elektriciteitsnet.

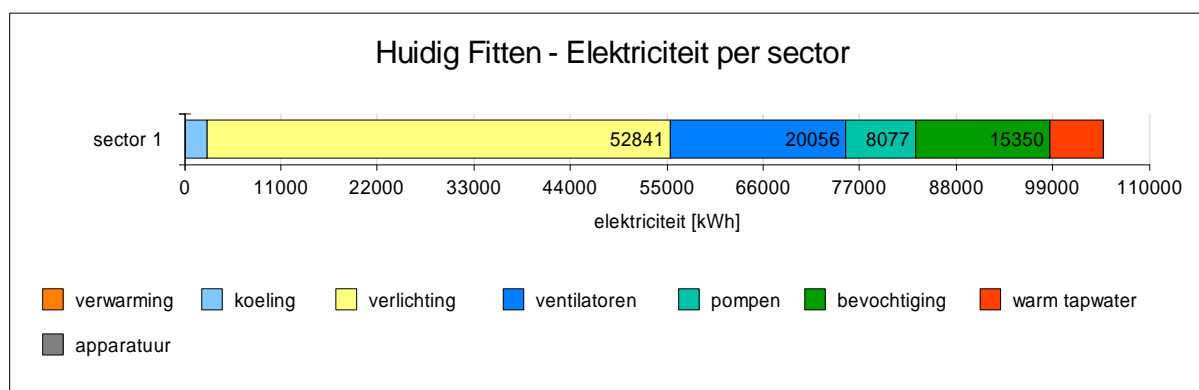
Deelpost	Gas [m3]	Elektriciteit [kWh]	Warmtelevering [GJ]
verwarming	18937	0	0
koeling	0	2582	0
verlichting	0	52841	0
ventilatoren	0	20056	0
pompen	0	8077	0
bevochtiging	0	15350	0
warm tapwater	0	6213	0
apparaten	0	0	0
PV	0	-0	0
WKK	0	-0	0

### 2.1.2.3 Overzicht sectoren

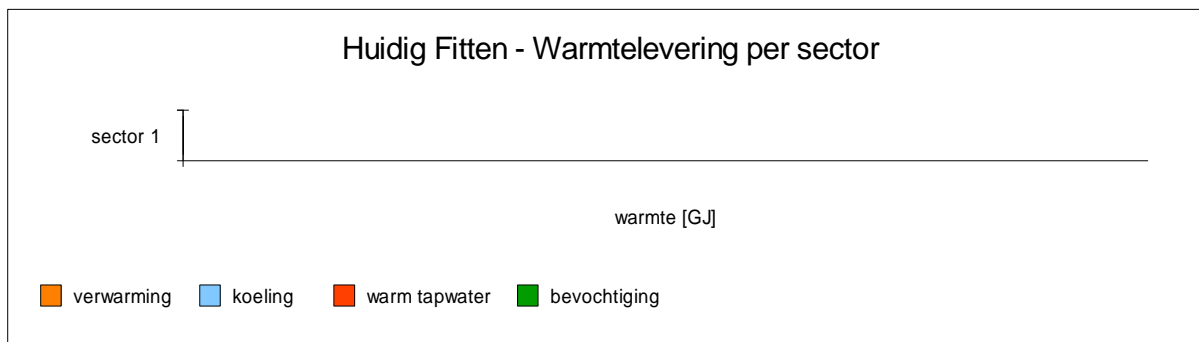
In onderstaand diagram wordt voor elke sector het gasverbruik per deelpost weergegeven.



In onderstaand diagram wordt voor elke sector het elektrisch verbruik per deelpost weergegeven.



In onderstaand diagram wordt voor elke sector de benodigde warmtelevering per deelpost weergegeven.



### 2.1.3 CO2 emissie

De CO2 emissie wordt bepaald op basis van de verbruiken van de verschillende energiedragers en hun omrekeningsfactor naar CO2.

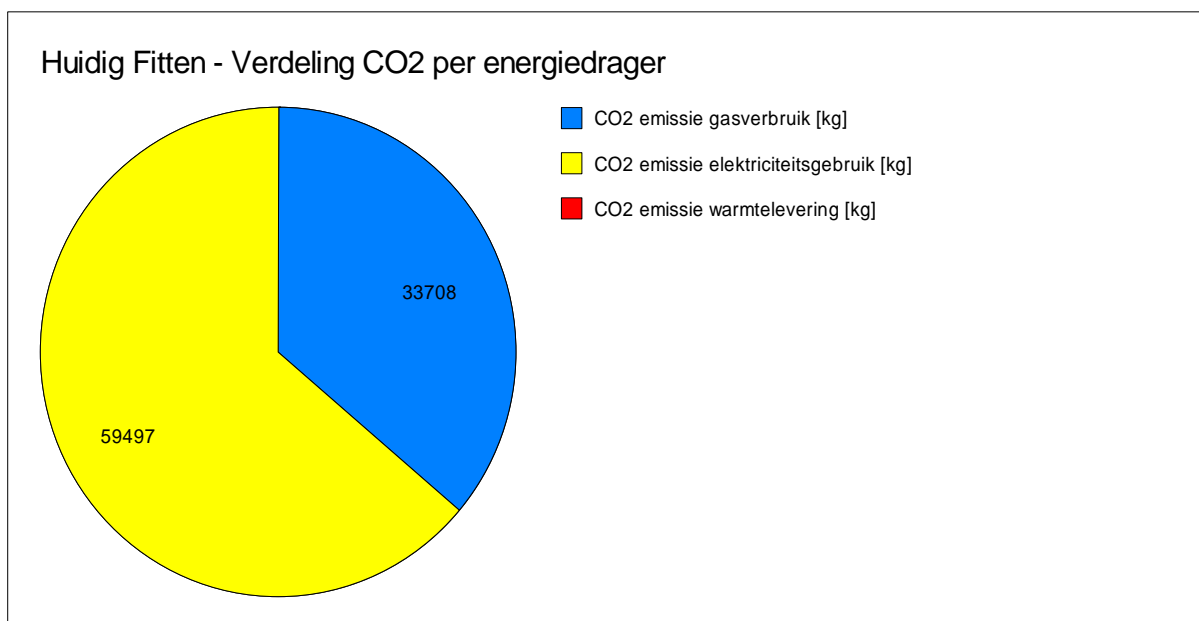
#### 2.1.3.1 Totale CO2 emissie

Totale CO2 emissie is gelijk aan:

Totale CO2 emissie [kg]	Totale CO2 emissie [kg/m2]
93205	28

#### 2.1.3.2 CO2 emissie per energiedrager

In onderstaand diagram is de CO2 emissie per energiedrager samengevat.



## 2.2 Sector 1 (Kantoorfunctie)

### 2.2.1 Primair energiegebruik



Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
 Variant: Fitberekening huidige situatie  
 Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
 Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
 Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

Alle energieposten in EPA-U worden berekend in de grootte primaire energie (in MJ). Deze primaire energie is onafhankelijk van de energiedrager (gas, elektriciteit of warmtelevering), waardoor de deelposten kunnen worden opgeteld tot een totaal energiegebruik. Daarnaast kunnen de deelposten met elkaar worden vergeleken.

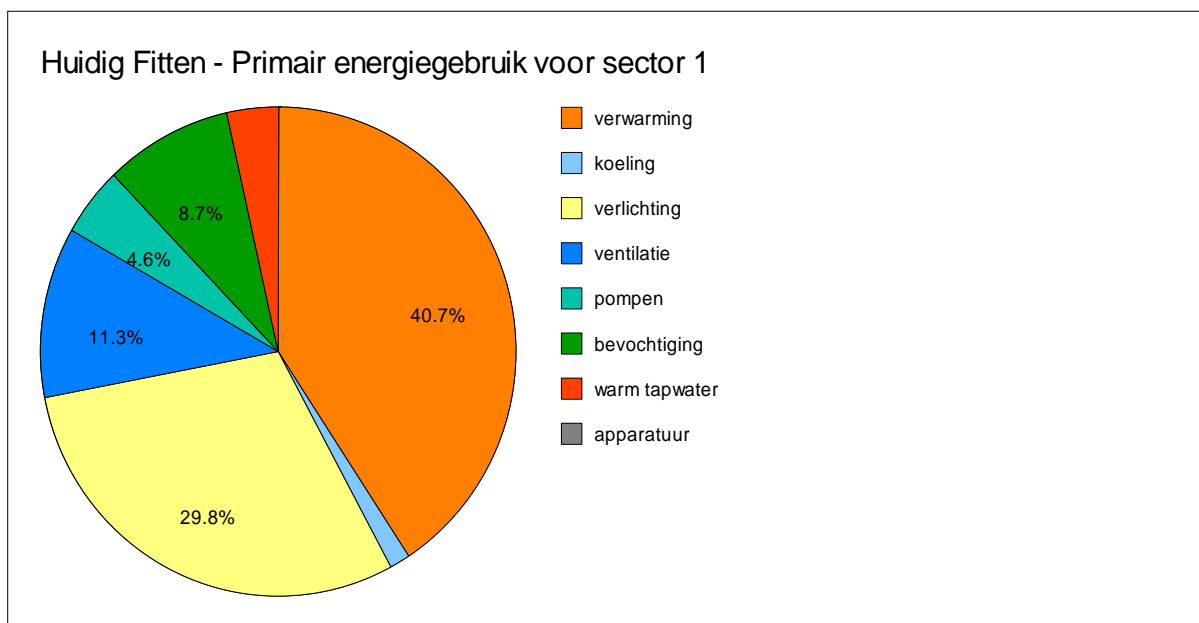
### 2.2.1.1 Totaal

Het totale primaire energiegebruik van een sector is gelijk aan de som van de energiegebruiken per deelpost.

Totaal energiegebruik [MJ]	Totaal energiegebruik [MJ/m <sup>2</sup> ]
1636346	488

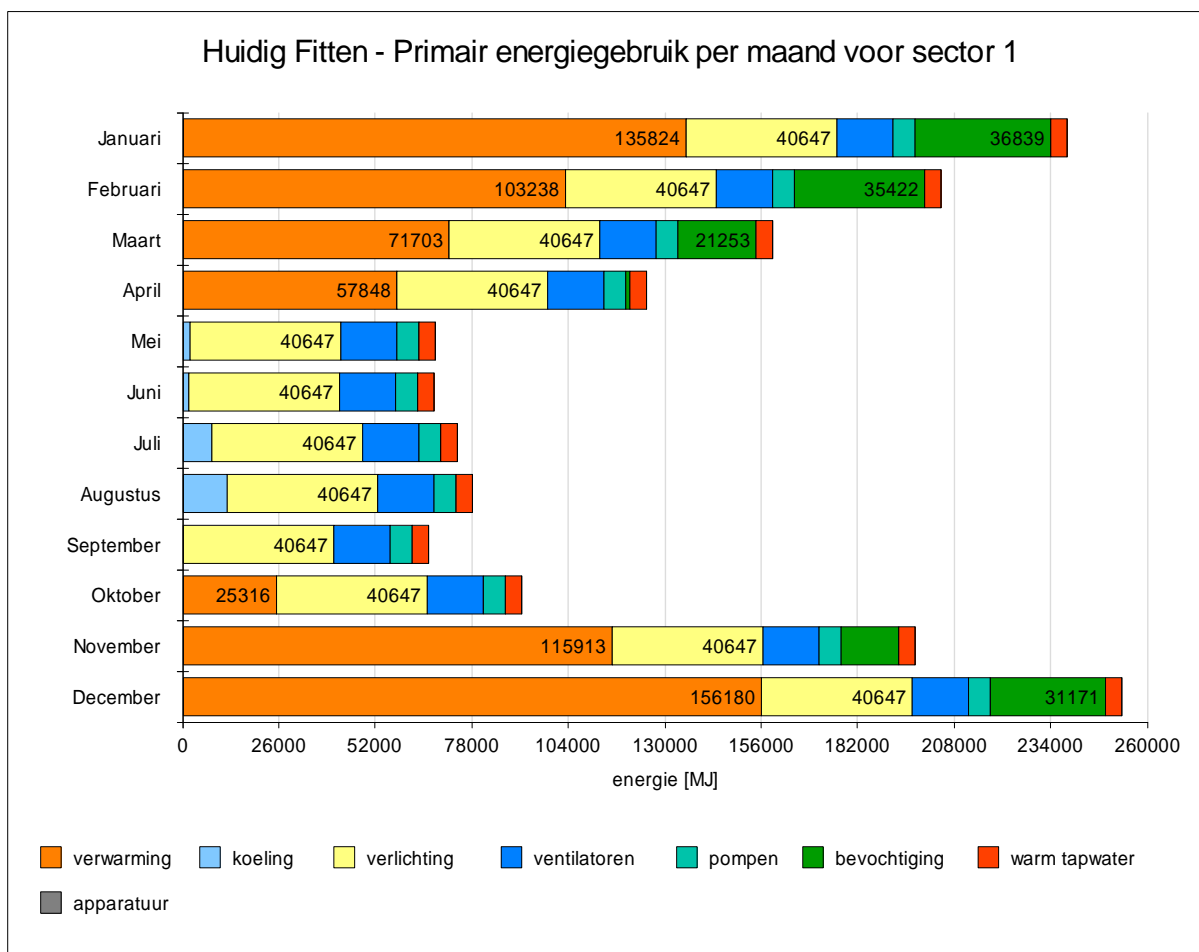
Deelpost	Primair energiegebruik [MJ]
verwarming	666023
koeling	23835
verlichting	487765
ventilatoren	185128
pompen	74556
bevochtiging	141688
warm tapwater	57350
apparaten	0

De verdeling tussen de deelposten is als volgt.



### 2.2.1.2 Per maand

In onderstaand diagram wordt het primaire energiegebruik van de deelposten per maand weergegeven. In de advies- en fitberekening kunnen PV en WKK ook terugleveren aan het elektriciteitsnet.



## 2.2.2 Gas, elektriciteit en warmtelevering

### 2.2.2.1 Per energiedrager

In onderstaande tabel wordt het totale energiegebruik per energiedrager (gas, elektriciteit en warmtelevering) weergegeven.

Gas [m3]	Elektriciteit [kWh]	Warmtelevering [GJ]
18937	105118	0

### 2.2.2.2 Per deelpost

In onderstaande tabel wordt het energie gebruik per energiedrager, per deelpost weergegeven. In de advies- en fitberekening kunnen PV en WKK ook terugleveren aan het elektriciteitsnet.

Deelpost	Gas [m3]	Elektriciteit [kWh]	Warmtelevering [GJ]
verwarming	18937	0	0
koeling	0	2582	0
verlichting	0	52841	0
ventilatoren	0	20056	0
pompen	0	8077	0
bevochtiging	0	15350	0
warm tapwater	0	6213	0
apparaten	0	0	0

## 3 Analyse van de warmte- en koudebehoefte

### 3.1 Het hele gebouw

#### 3.1.1 Totale warmte- en koudebehoefte

De energiebehoefte is de resultante van de balans van warmteverliezen en -winsten. Voor de warmtebehoefte geldt dat niet altijd alle warmtewinsten nuttig gebruikt kunnen worden. Voorts geldt dat voor de koudebehoefte niet alle warmteverliezen nuttig gebruikt kunnen worden. Dit wordt aangegeven met de benuttingsfactor (alleen op sectorniveau).

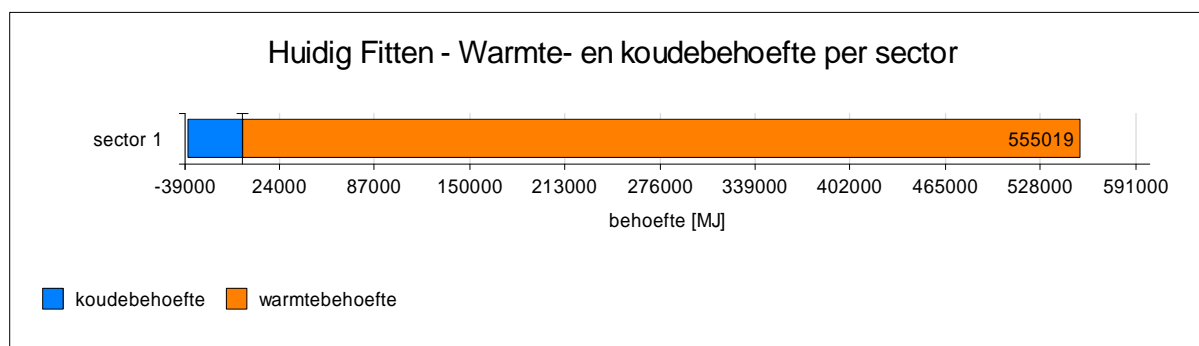
Aan de hand van de warmte- en koudebehoefte wordt het energiegebruik voor de deelposten verwarming en koeling berekend. Hierbij wordt de behoefte gedeeld door het systeem- en opwekkingsrendement van de installatie.

In onderstaande tabel wordt de totale warmte- en koudebehoefte weergegeven. Dit is de sommatie van de behoeften per sector.

Totale warmtebehoefte [MJ]	Totale warmtebehoefte [MJ/m2]	Totale koudebehoefte [MJ]	Totale koudebehoefte [MJ/m2]
555019	165	36815	11

#### 3.1.2 Overzicht sectoren

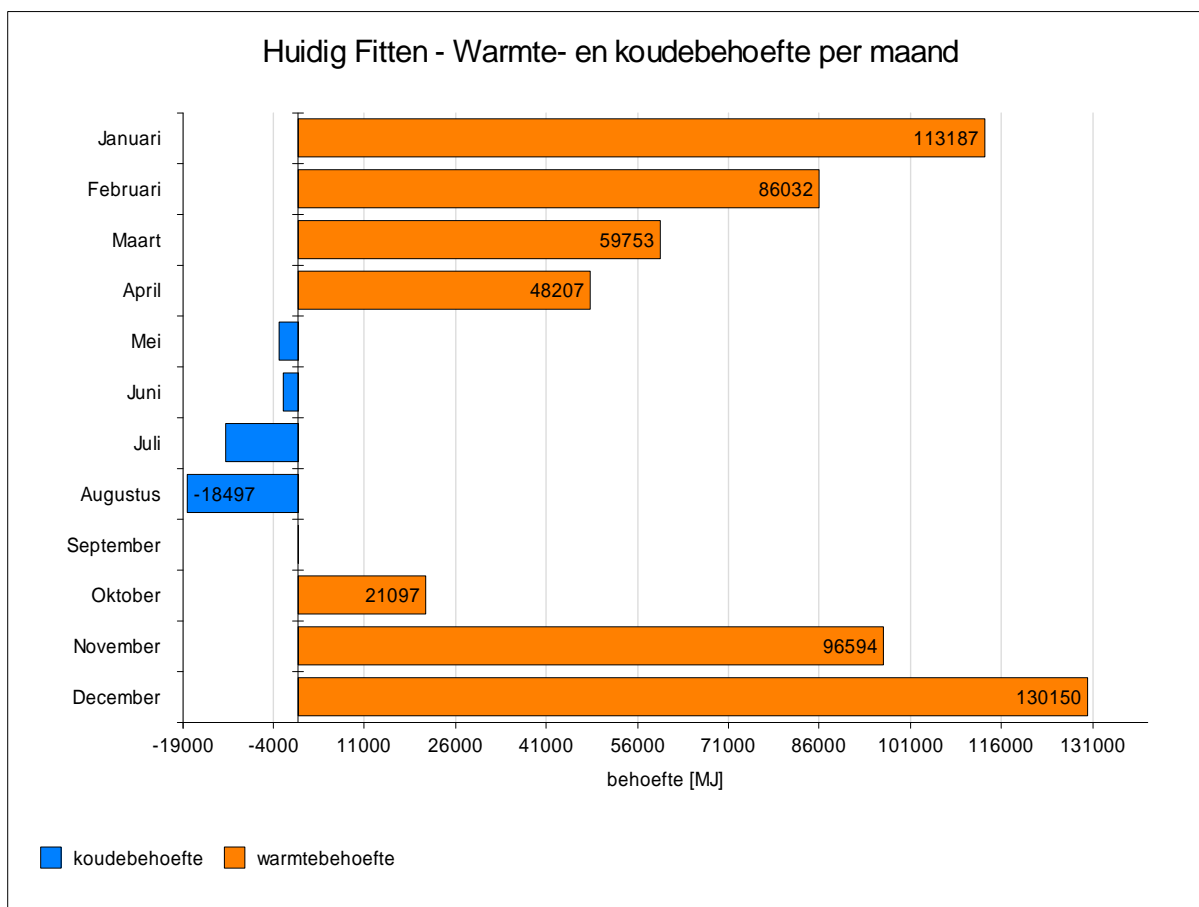
In onderstaand diagram wordt de koude- en warmtebehoefte per sector weergegeven.



#### 3.1.3 Warmte- en koudebehoefte per maand

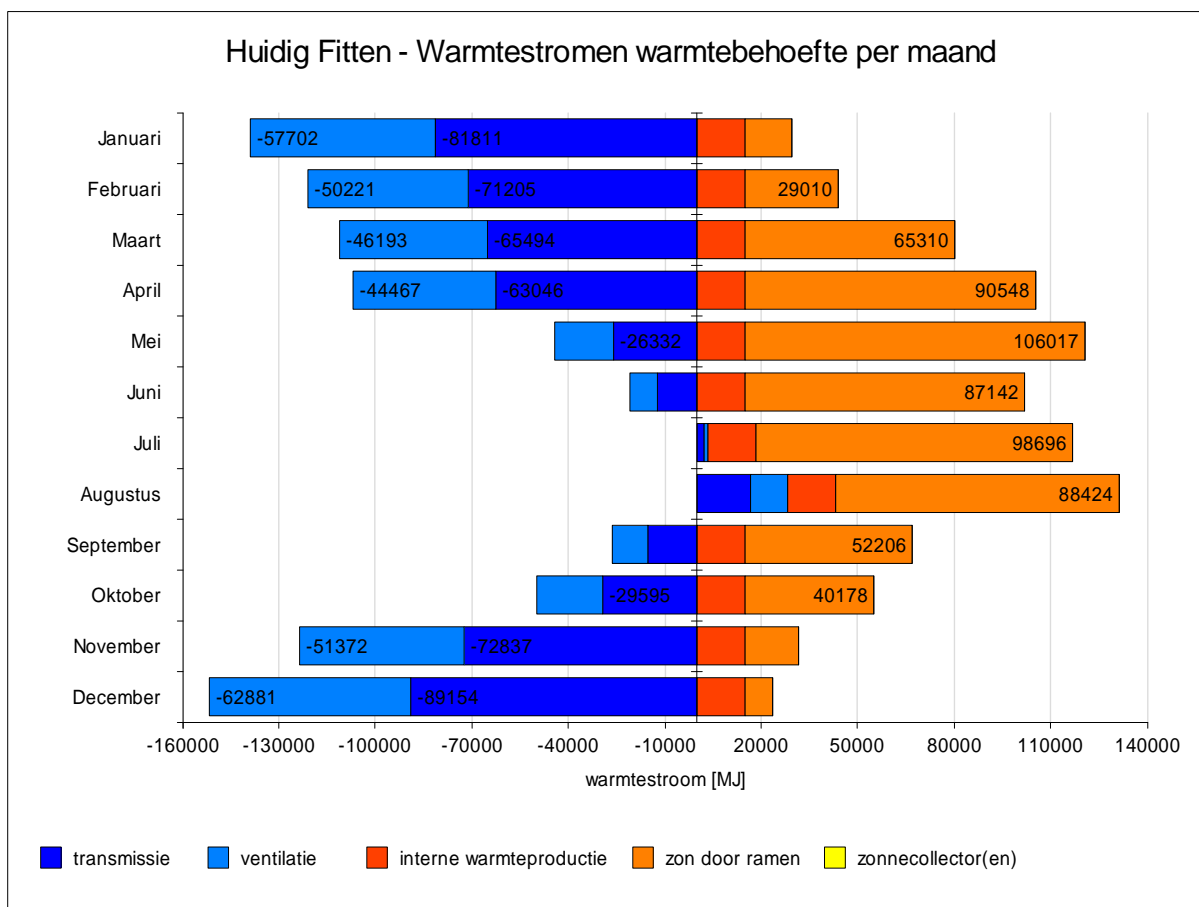
In onderstaand diagram wordt de koude- en warmtebehoefte per maand weergegeven.

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
Variant: Fitberekening huidige situatie  
Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur



### 3.1.4 Warmtestromen voor warmtebehoefte per maand

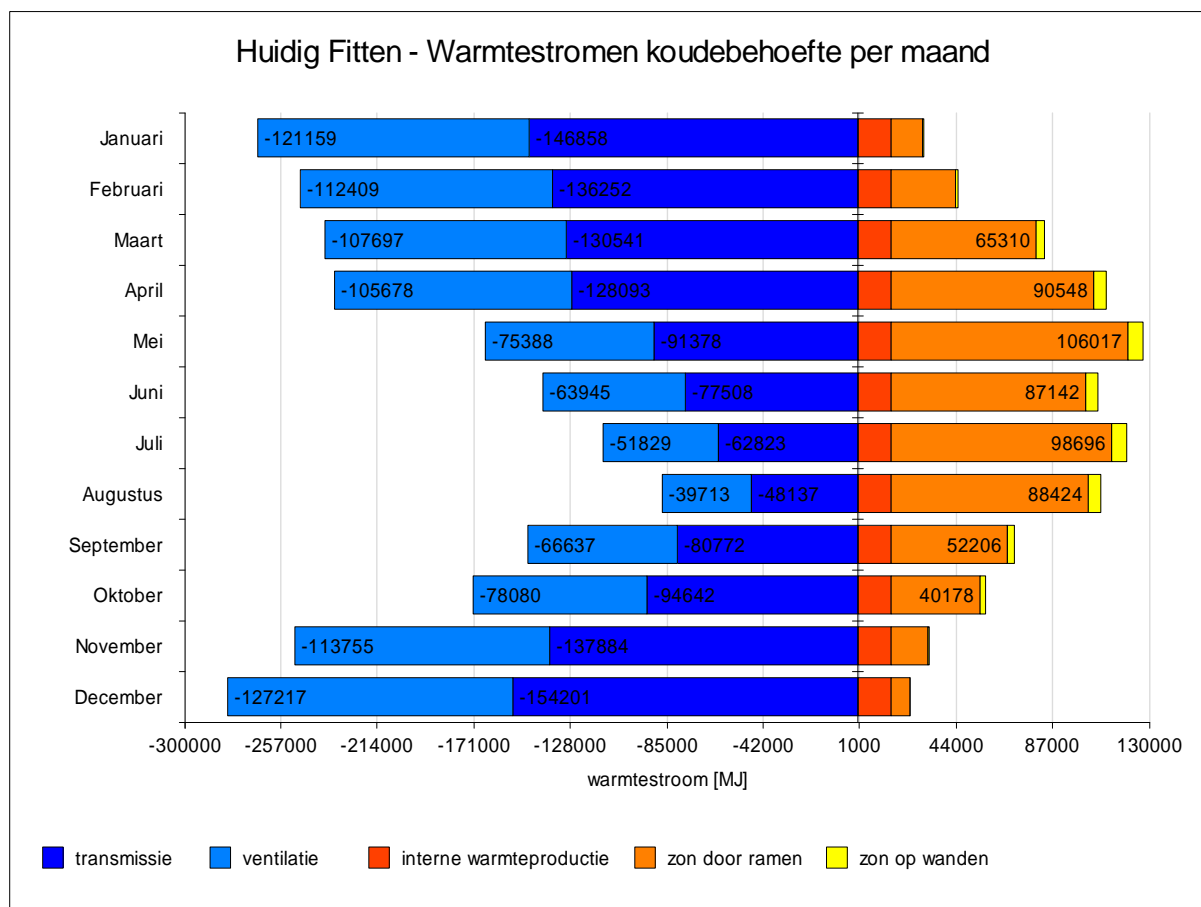
Voor de berekening van de warmtebehoefte wordt gebruik gemaakt van twee warmteverliesstromen (transmissie- en ventilatieverliezen) en van drie warmtewinststromen (interne warmteproductie, zon door ramen en warmtewinst door zonnecollectoren).



Onder bepaalde omstandigheden kunnen warmteverliesstromen echter warmte leveren (en vice versa). Als bijvoorbeeld de buitentemperatuur groter is dan de setpoint voor de binnentemperatuur, dan zullen de verliesstromen transmissie en ventilatie juist warmte opleveren. Een tweede voorbeeld is dat koel- en vriesapparatuur met de motor buiten de verwarmde ruimte in een negatieve interne warmteproductie resulteert.

### 3.1.5 Warmtestromen voor koudebehoefte per maand

Voor de berekening van de koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van twee warmteverliesstromen (transmissie- en ventilatieverliezen) en van drie warmtewinststromen (interne warmteproductie, zon door ramen en zon op wanden).



Onder bepaalde omstandigheden kunnen warmteverliesstromen echter warmte leveren (en vice versa). Als bijvoorbeeld de buitentemperatuur groter is dan de setpoint voor de binnentemperatuur, dan zullen de verliesstromen transmissie en ventilatie juist warmte opleveren. Een tweede voorbeeld is dat koel- en vriesapparatuur met de motor buiten de verwarmde ruimte in een negatieve interne warmteproductie resulteert.

## 3.2 Sector 1 (Kantoorfunctie)

### 3.2.1 Totale warmte- en koudebehoefte

De energiebehoefte is de resultante van de balans van warmteverliezen en -winsten. Voor de warmtebehoefte geldt dat niet altijd alle warmtewinsten nuttig gebruikt kunnen worden. Voorts geldt dat voor de koudebehoefte niet alle warmteverliezen nuttig gebruikt kunnen worden. Dit wordt aangegeven met de benuttingsfactor (alleen op sectorniveau).

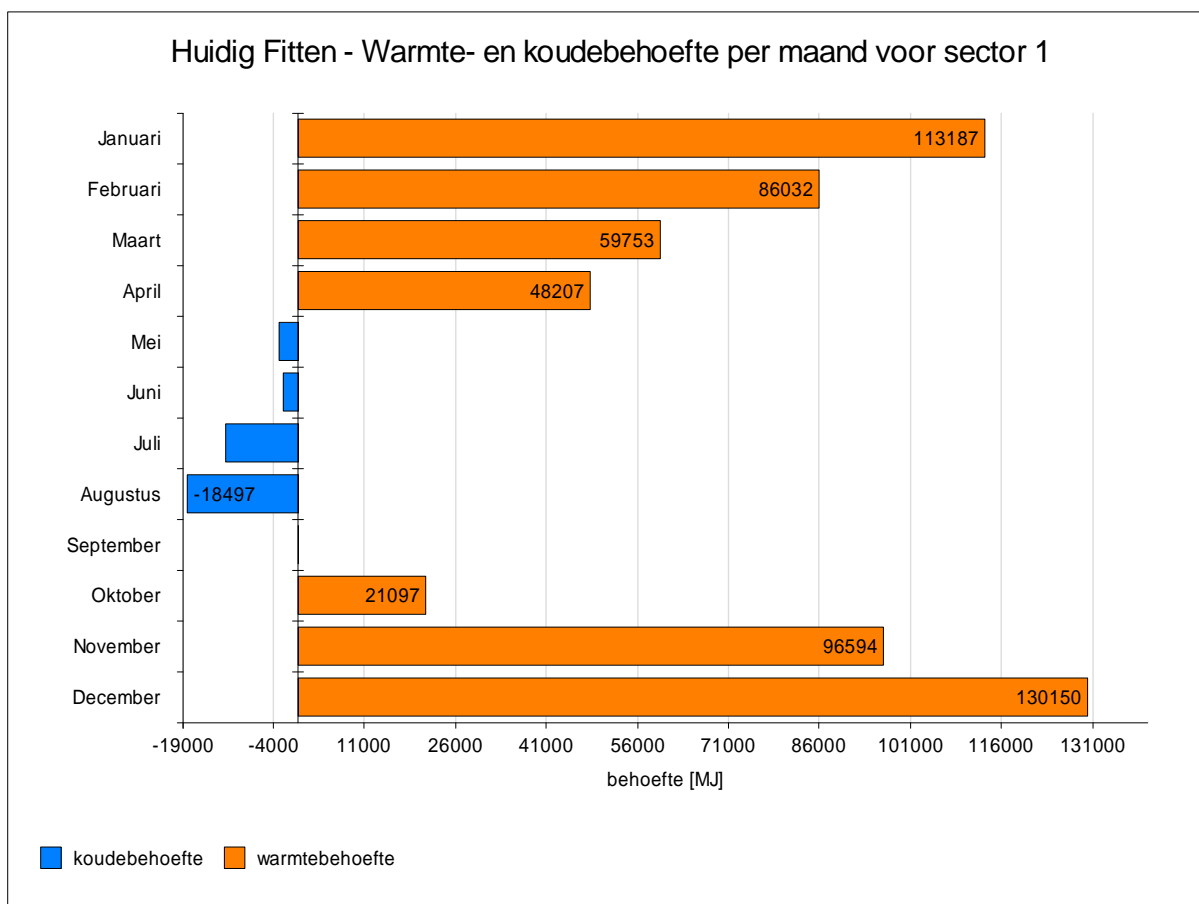
Aan de hand van de warmte- en koudebehoefte wordt het energiegebruik voor de deelposten verwarming en koeling berekend. Hierbij wordt de behoefte gedeeld door het systeem- en opwekkingsrendement van de installatie.

In onderstaande tabel wordt de totale warmte- en koudebehoefte voor deze sector samengevat.

Totale warmtebehoefte [MJ]	Totale warmtebehoefte [MJ/m <sup>2</sup> ]	Totale koudebehoefte [MJ]	Totale koudebehoefte [MJ/m <sup>2</sup> ]
555019	165	36815	11

### 3.2.2 Warmte- en koudebehoefte per maand

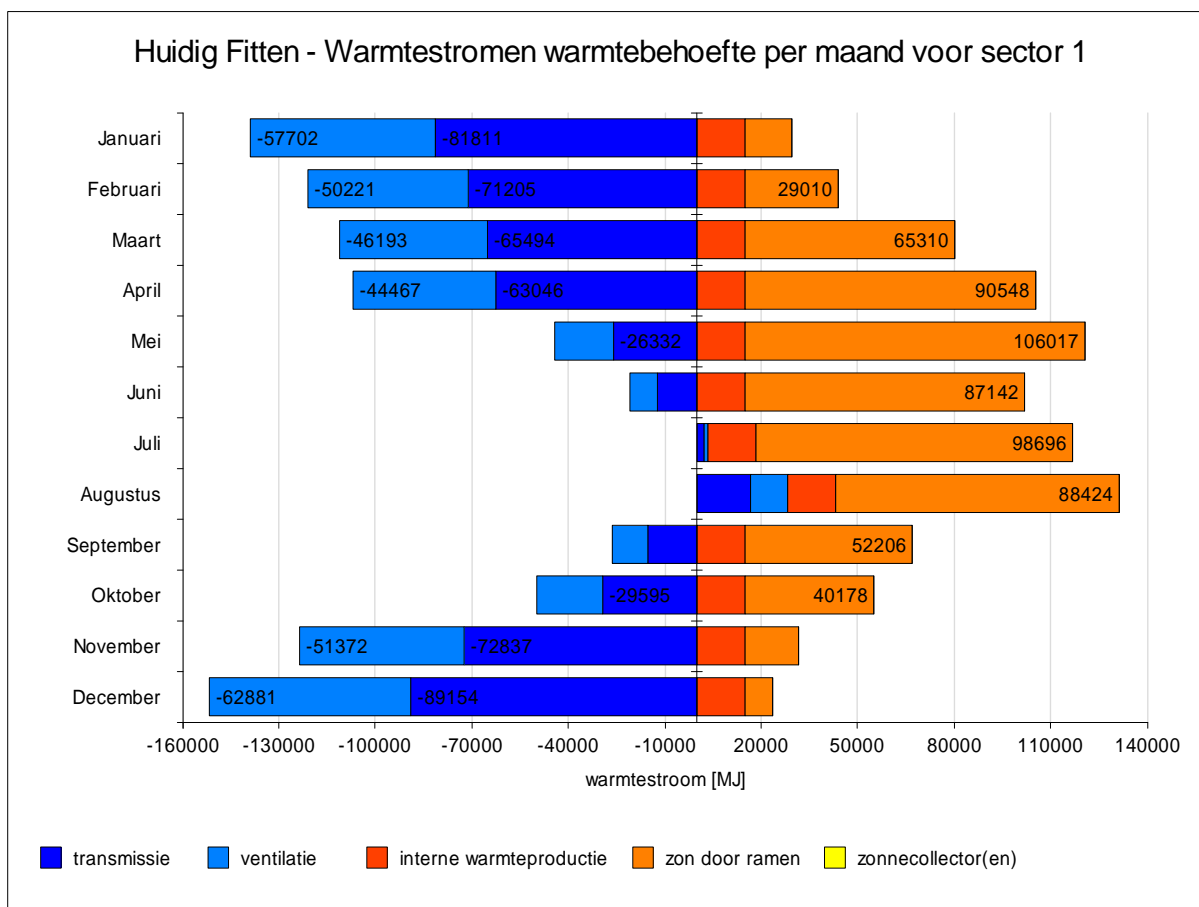
De energiebehoefte is de resultante van de balans van warmteverliezen en -winsten. Voor de warmtebehoefte geldt dat niet altijd alle warmtewinsten nuttig gebruikt kunnen worden. Voorts geldt dat voor de koudebehoefte niet alle warmteverliezen nuttig gebruikt kunnen worden. Dit wordt aangegeven met de benuttingsfactor (alleen op sectorniveau).



Aan de hand van de warmte- en koudebehoefte wordt het energiegebruik voor de deelposten verwarming en koeling berekend. Hierbij wordt de behoefte gedeeld door het systeem- en opwekkingsrendement van de installatie.

### 3.2.3 Warmtestromen voor warmtebehoefte per maand

Voor de berekening van de warmtebehoefte wordt gebruik gemaakt van twee warmteverliesstromen (transmissie- en ventilatieverliezen) en van drie warmtewinststromen (interne warmteproductie, zon door ramen en warmtewinst door zonnecollectoren).

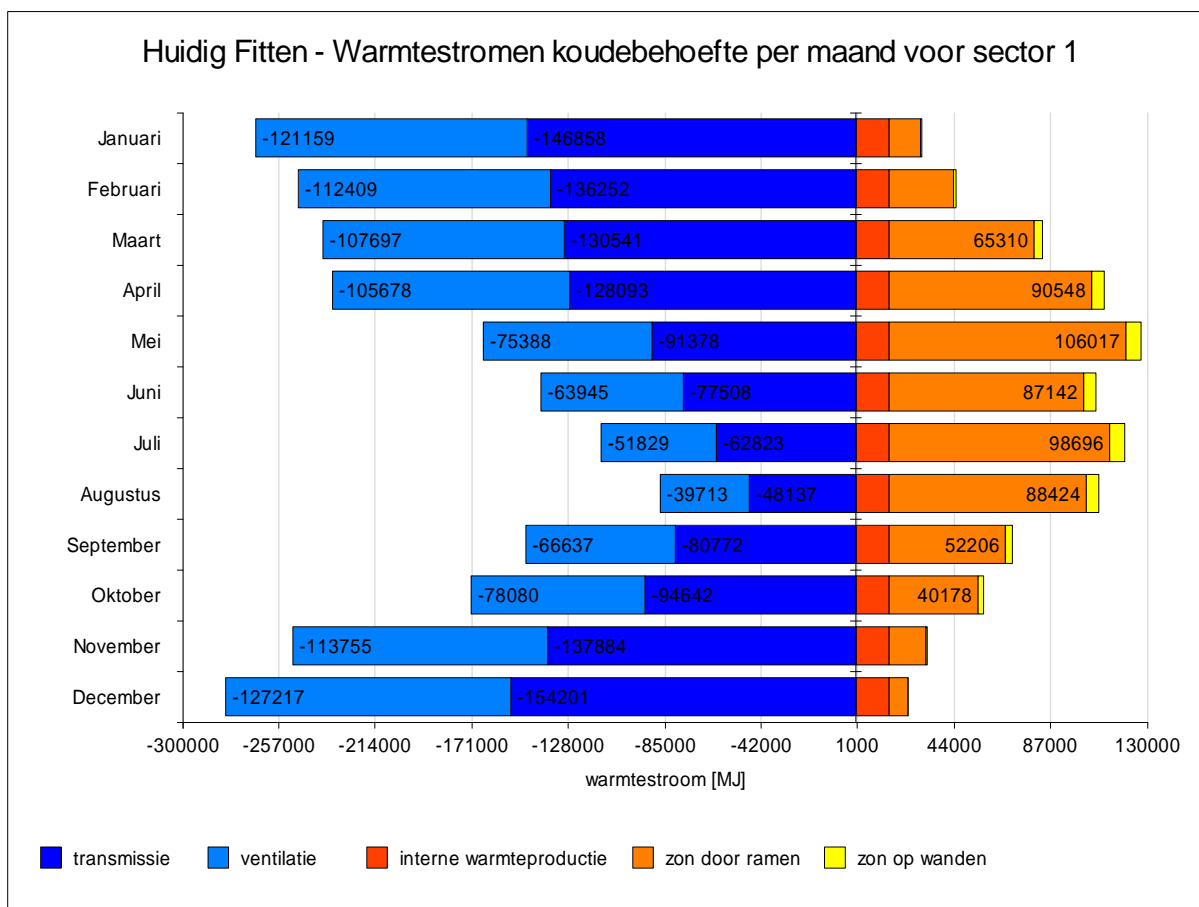


Onder bepaalde omstandigheden kunnen warmteverliesstromen echter warmte leveren (en vice versa). Als bijvoorbeeld de buitentemperatuur groter is dan de setpoint voor de binnentemperatuur, dan zullen de verliesstromen transmissie en ventilatie juist warmte opleveren. Een tweede voorbeeld is dat koel- en vriesapparatuur met de motor buiten de verwarmde ruimte in een negatieve interne warmteproductie resulteert.

### 3.2.4 Warmtestromen voor koudebehoefte per maand

Voor de berekening van de koudebehoefte wordt gebruik gemaakt van twee warmteverliesstromen (transmissie- en ventilatieverliezen) en van drie warmtewinststromen (interne warmteproductie, zon door ramen en zon op wanden).



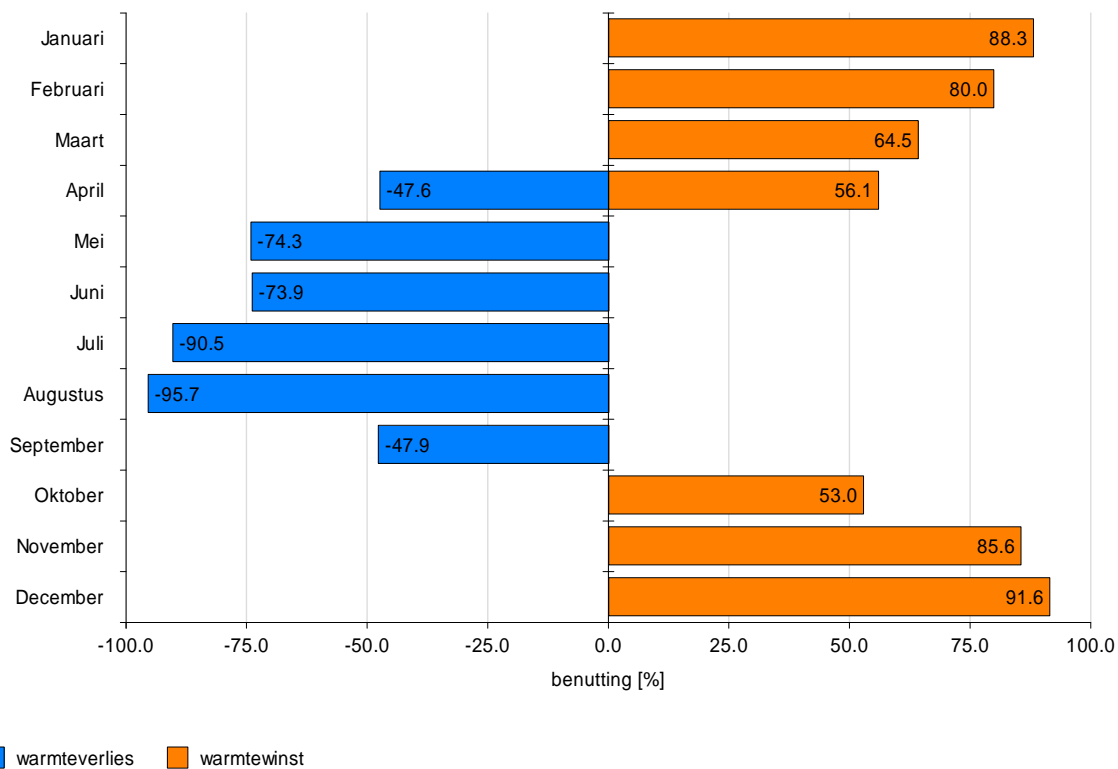


Onder bepaalde omstandigheden kunnen warmteverliesstromen echter warmte leveren (en vice versa). Als bijvoorbeeld de buitentemperatuur groter is dan de setpoint voor de binnentemperatuur, dan zullen de verliesstromen transmissie en ventilatie juist warmte opleveren. Een tweede voorbeeld is dat koel- en vriesapparatuur met de motor buiten de verwarmde ruimte in een negatieve interne warmteproductie resulteert.

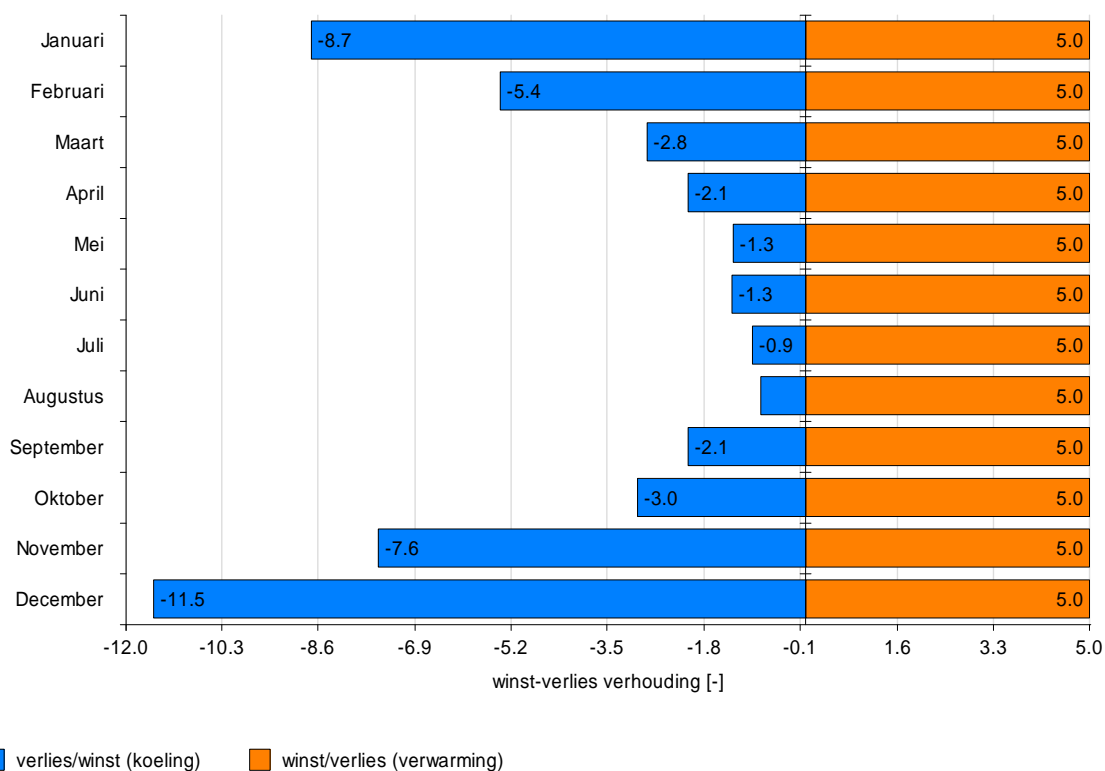
### 3.2.5 Benuttingspercentages per maand

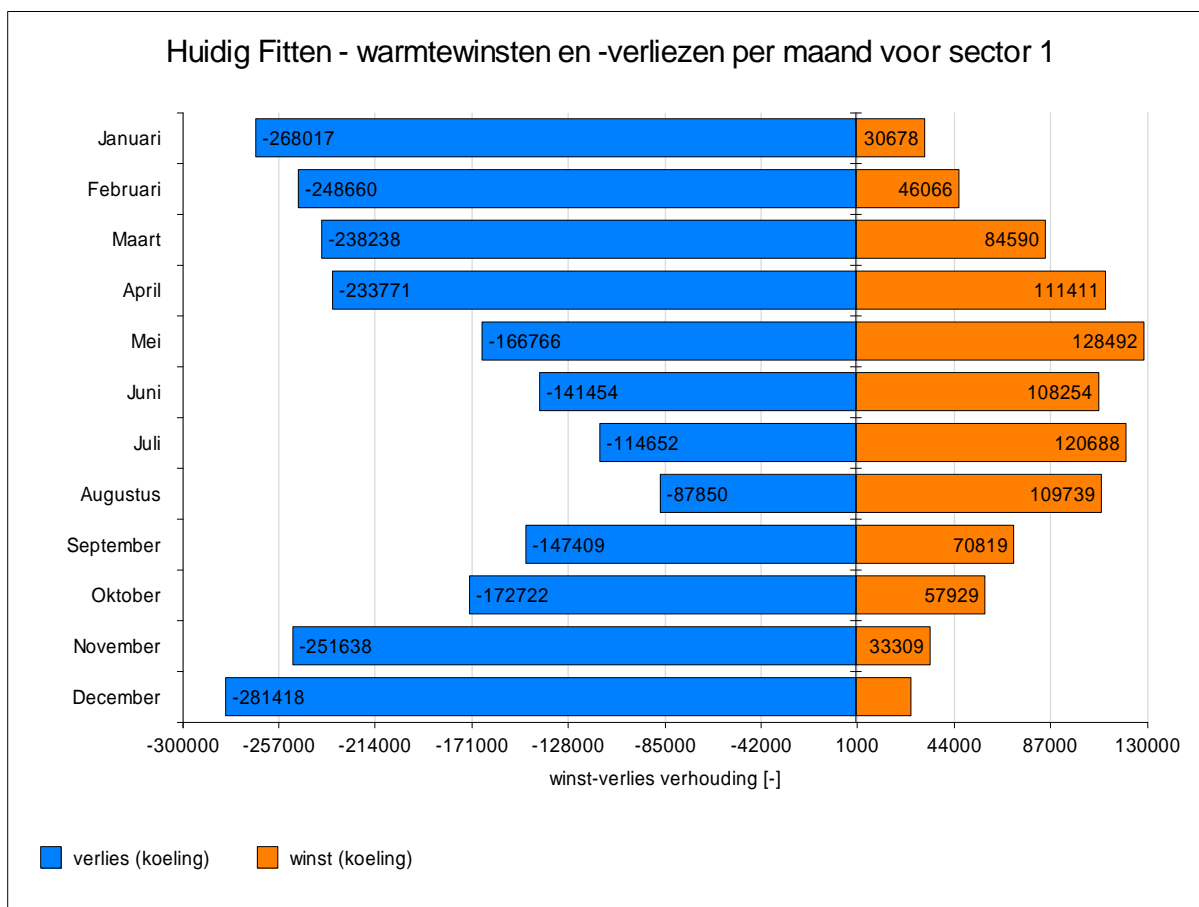
In de berekening van de warmtebehoefte kunnen niet alle warmtewinsten worden benut. Het zelfde geldt voor de koudebehoefteberekening, hier kunnen niet alle warmteverliezen volledig worden benut. In onderstaand diagram worden de benuttingspercentages weergegeven.

### Huidig Fitten - Benutting warmtewinsten en -verliezen per maand voor sector 1



### Huidig Fitten - Verhouding warmtewinsten en -verliezen per maand voor sector 1



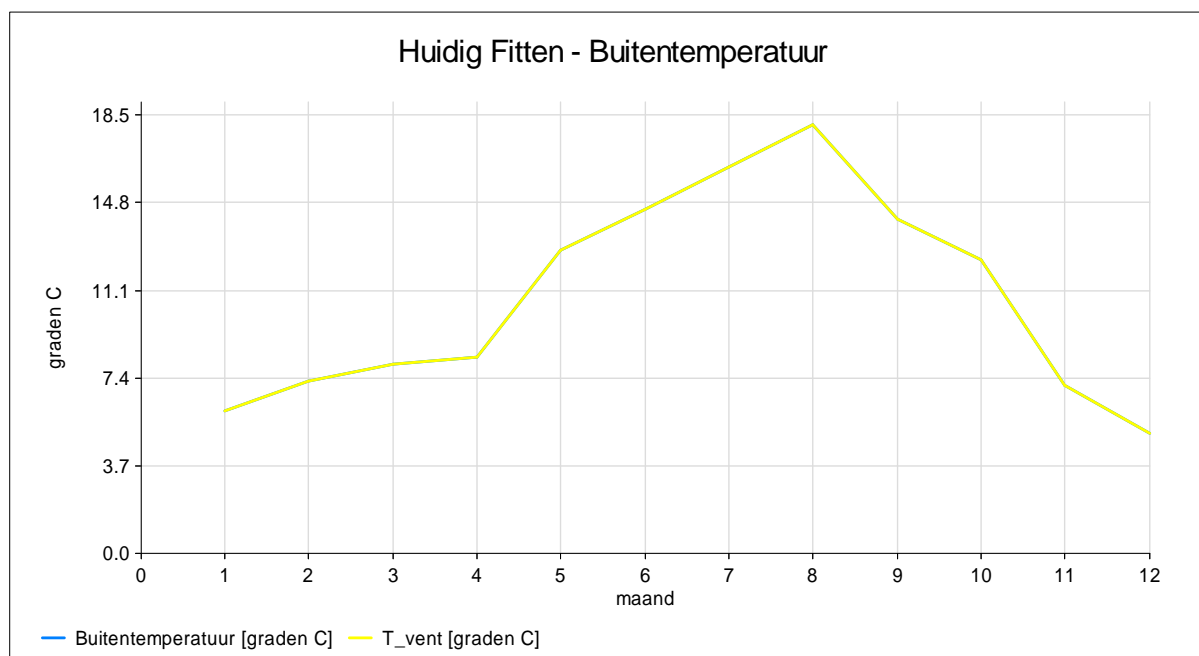


## 4 Klimaat

Alleen in de fitberekening kan een eigen klimaat en een eigen periode worden opgegeven. In deze fitberekening is gebruik gemaakt van het klimaat 'C:\Program Files\Vabi\EPA-U\EPA-U Klimaat.epau\_klimaat (DE KOOY)'. Hierbij zijn 12 maanden doorgerekend (van Januari 1990 t/m December 1990).

### 4.1 Temperatuur

De buitentemperatuur wordt gebruikt voor het berekenen van de transmissie- en ventilatieverliezen. T\_vent wordt gebruikt als inblaastemperatuur voor mechanische ventilatie bij de berekening van de koudebehoefte, deze is minimaal 16 graden Celcius en altijd gebaseerd op TRY De Bilt (ook in de fitberekening).



### 4.2 Zonnestraling

De zonnestraling wordt gebruikt voor de berekening van: zonnestraling door ramen en op (dichte) wanden, zonnecollectoren en fotovoltaïsche cellen (PV).

Programma: Energie Prestatie Advies voor Utiliteitsbouw (EPA-U)  
Variant: Fitberekening huidige situatie  
Gebouw: Le Beaufort Apeldoorn  
Berekend met: EPA-U C++ Rekenkern (versie 4.00, gecompileerd op Mar 7 2011)  
Berekend op: 29 juli 2011, om 14:41 uur

