

Energieadvies Utiliteitsgebouwen

Gebouw De Spiegel
Universiteit Enschede



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



Samenvatting

Dit Energieadvies geeft inzicht welke energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden voor het pand aan de De Spiegel te Enschede.

Omschrijving huidige situatie

Het huidige energielabel van De Spiegel te Enschede is het energielabel A (EI=0,8). Warmte ten behoeve van het pand wordt geleverd middels stadsverwarming met kwaliteitsverklaring. Hierdoor wordt voor de warmteopwekking uitgegaan van een rendement van 400% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel F (EI=1,61) hebben behaald. De kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming heeft een beperkte houdbaarheid. Het kan dan ook zijn dat het energielabel over enkele jaren tevens anders zal zijn zonder dat er in het pand iets veranderd.

De energieprestatie van het gebouw wordt weergegeven in een energie-index en in een gestandaardiseerde energieklassen (A t/m G en bijpassende kleuren). Hierbij staat een A++ label voor een zeer energiezuinig gebouw en een G-label voor een zeer onzuinig gebouw.

In tabel 0.1 vindt u een overzicht van de energieverbruiken per m² 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 | 553.905 | [kWh] | 55,7 | [kWh/m ²] | 138 | 85 | 32 |
| Warmte | 4.519,4 | [GJ] | 455 | [MJ/m ²] | 630 | 410 | 189 |

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor laag te noemen. Dit kan verklaard worden door het gebruik van vraaggestuurde ventilatie, het relatief laag opgestelde vermogen aan verlichting en het lage opgestelde vermogen aan apparatuur op de begane grond.
- Het warmteverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor iets bovengemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden doordat het ontbreken van warmteterugwinning op de ventilatie t.b.v. de begane grond wordt gecompenseerd door de vraaggestuurde ventilatie, waardoor de draaiuren en het ventilatiedebiet relatief laag zijn. Tevens bestaat het gebouw uit zowel goed geïsoleerde als matig geïsoleerde bouwdelen.

Verbeteringsopties

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

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

| Maatregelen | Investering [€] | ETVT [jaar] | TVT [jaar] | Label [A++ t/m G] | Energie besparing [€/jaar] | CO ₂ -reductie [%/jaar] |
|---|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Optimaliseren instellingen verwarming en ventilatie | nihil | n.v.t. | n.v.t. | A | 3.059 | 3,4 |
| Isoleren spouwmuur | 36.376 | 9,9 | 9,5 | E | 3.662 | 4,1 |
| Verbeteren isolatiegraad gevel naar Rc 3,0 m ² .K/W | 181.882 | 40,6 | 34,2 | E | 4.474 | 5,1 |
| Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W | 249.503 | 113,9 | 76,2 | E | 2.190 | 2,5 |
| Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m ² .K/W | 168.840 | 11,1 | 10,6 | D | 15.179 | 17,2 |
| Vervangen dubbelglas door HR++ glas | 194.490 | 61,0 | 47,7 | E | 3.190 | 3,6 |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) | 198.000 | 91,2 | 65,0 | D | 2.170 | 2,6 |
| PL-armaturen vervangen door LED | 10.975 | 16,6 | 15,4 | E | 662 | 0,7 |

| Maatregelen | Investering [€] | ETVT [jaar] | TVT [jaar] | Label [A++ t/m G] | Energie besparing [€/jaar] | CO ₂ - reductie [%/jaar] |
|---|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| TL-lampen vervangen door LED-tubes | 24.700 | 3,5 | 3,4 | E | 7.150 | 7,6 |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten | 293.000 | 28,3 | 25,0 | D | 10.363 | 12,7 |
| Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafonduits tijdens voor en najaar | 70.000 | 23,3 | 21,1 | E | 3.001 | 3,7 |
| 400 m ² zonnepanelen | 88.000 | 16,9 | 15,7 | E | 5.210 | 5,6 |

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

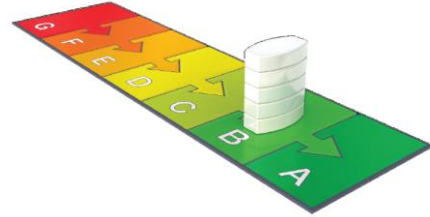
| Maatregelen | Investering [€] | ETVT [jaar] | TVT [jaar] | Label [A++ t/m G] | Energie besparing [€/jaar] | CO ₂ - reductie [%/jaar] |
|---|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Pakket 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas | 432.357 | 15,4 | 14,4 | A | 27.989 | 31,4 |
| Pakket 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafonduits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen | 685.357 | 17,1 | 15,8 | A | 40.136 | 45,5 |
| Pakket 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafonduits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen ▪ PL-armaturen vervangen door LED ▪ TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 1.080.103 | 27,8 | 24,6 | A | 38.821 | 44,1 |

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INLEIDING | 5 |
| 2 | OMSCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE | 6 |
| 2.1. | INVENTARISATIE | 6 |
| 2.2. | FOTO'S..... | 8 |
| 3 | ENERGIE REFERENTIEKADERS | 9 |
| 3.1. | ENERGIECERTIFICAAT | 9 |
| 3.2. | JAARLIJKS ENERGIEVERBRUIK EN BRANCHEVERGELIJKING..... | 10 |
| 3.3. | ENERGIEKOSTEN..... | 10 |
| 4 | ENERGIEVERBRUIKSPOSTEN | 12 |
| 5 | VERBETERINGSOPTIES | 13 |
| 5.1. | REGELTECHNISCHE MAATREGELLEN | 13 |
| | <i>Optimalisatie CV-instellingen</i> | <i>13</i> |
| 5.2. | BOUWKUNDIGE MAATREGELLEN | 14 |
| | <i>Gevelisolatie</i> | <i>14</i> |
| | <i>HR++ glas</i> | <i>15</i> |
| | <i>Vloerisolatie</i> | <i>15</i> |
| 5.3. | INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELLEN..... | 16 |
| | <i>Warmteterugwinning ventilatielucht.....</i> | <i>16</i> |
| | <i>Elektrische Warmtepomp.....</i> | <i>16</i> |
| | <i>Led verlichting</i> | <i>17</i> |
| 5.4. | DUURZAME MAATREGELLEN | 18 |
| | <i>Zonnepanelen.....</i> | <i>18</i> |
| 6 | EFFECT MAATREGELLEN OP ENERGIELABEL | 19 |
| 7 | KOSTEN EN BATEN | 21 |
| | BIJLAGE A: ENERGIECERTIFICAAT | 24 |

1 Inleiding

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



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

Voor Gebouw De Spiegel 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 De Spiegel is daarom een energieadvies opgesteld waar ook de labelverbetering van verschillende maatregelpakketten worden gepresenteerd.

| | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| A⁺⁺ | A⁺ | A | B | C | D | E | F | G |
| ≤ 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 gebouw de Spiegel is gebouwd in 1967 en in 1992 gerenoveerd. In 1997 is aan de achterzijde een bouwdeel aangebouwd. Op de begane grond bevinden zich o.a. collegezalen, kantine, beveiliging van de universiteit, enkele kantoren en de bestuursvleugel. In de toren bevinden zich met name kantoren.

Bouwkundig

Het pand is gemiddeld redelijk goed geïsoleerd. Slechts de nog bestaande metselwerk geveldelen (met name bij collegezalen) zijn waarschijnlijk nog ongeïsoleerd. De volgende isolatiewaarden zijn gehanteerd:

Gevel metselwerk: $R_c = 0,43 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (ongeïsoleerde spouw)

Panelen in kozijnen vleugel met collegezalen: $R_c = 0,74 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (20 mm isolatie)

Overige geveldelen: $R_c = 2,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$ (op basis renovatie en bouwjaar)

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

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

Beglazing: enkel glas (kelder collegezalen); $U = 5,2 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ (inclusief houten kozijnen)

dubbel glas (collegezalen vleugel); $U = 2,9 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ (inclusief houten kozijnen).

HR glas (Toren); $U = 2,8 \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$ (inclusief aluminium kozijnen)

Naast bovenstaande glas/kozijncombinaties komen ook nog andere combinaties voor zo wordt er op diverse plekken nog gebruik gemaakt van dubbelglas in aluminium kozijnen, HR++ glas (o.a. grote collegezalen) en HR+ glas (o.a. bestuursvleugel).

De toren is voorzien van een open glazen gevel, waarachter zich de thermische schil van het gebouw bevindt.

De isolatiewaarden van de beglazing is tijdens inspectie waargenomen en bepaald. De isolatiewaarde van de gevel en vloer en het dak is bepaald aan de hand van de aangeleverde bouwtekeningen.

Verwarming

Het pand is aangesloten op de stadsverwarming. Warmte wordt geleverd ten behoeve van de radiatoren en de luchtbehandeling. De binnentemperatuur kan individueel worden nageregeld.

7.00 t/m 18.00

Koeling

In de kantoren van de aanbouw uit 1997 is sprake van lokale koeling en ook in de kantoren is in de kantoren sprake van lokalen koeling. De overige ruimten worden gekoeld middels de luchtbehandeling. Koude wordt opgewekt door compressiekoelmachines.

Ventilatie

In het pand is sprake van gebalanceerde mechanische ventilatie middels diverse luchtbehandelingskasten. De luchtbehandelingskasten ten behoeve van de begane grond (collegezalen, kantine, biebo, communicatie en bestuursvleugel) zijn niet voorzien van warmteterugwinning. Wel is sprake van verwarming, koeling en debietregeling op basis van CO₂-niveau en binnentemperatuur. Het gemiddelde ventilatievoud (inclusief verkeersruimten) is maximaal 2,5.

De luchtbehandelingskast ten behoeve van de toren is voorzien van warmteterugwinning middels een warmtewiel. Tevens is sprake van koeling en verwarming. Er is geen sprake van bevochtiging. Ten behoeve van de toren is geen sprake van debietregeling. Het gemiddelde ventilatievoud (inclusief verkeersruimten) is 1,4.

Tapwater

Warm tapwater wordt opgewekt middels elektrische boilers nabij de tappunten.

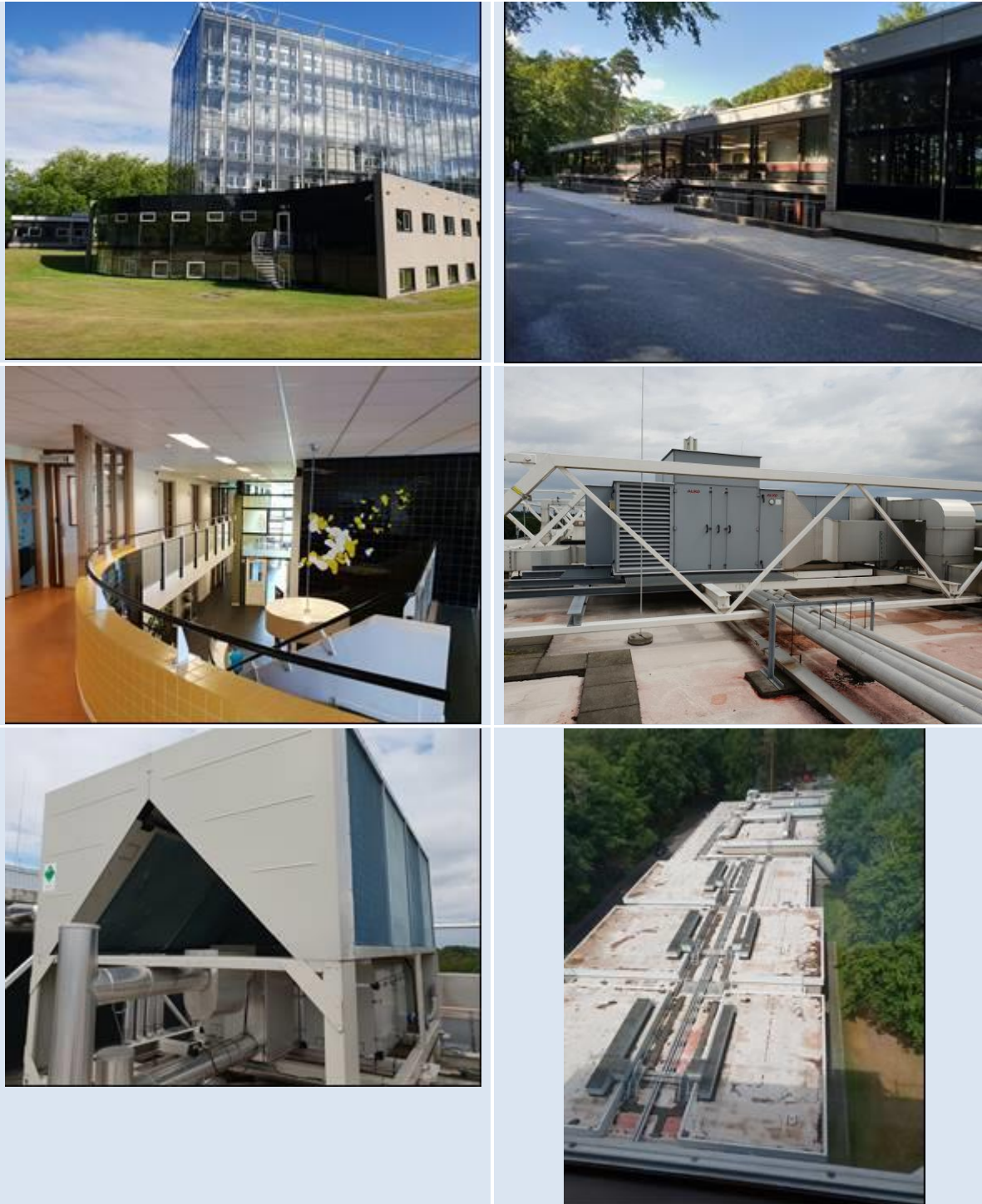
Verlichting

De verlichting bestaat voor een groot deel uit hoogfrequente TL-verlichting. Er wordt verder gebruik gemaakt van PL-armaturen, halogeen verlichting en beperkt (o.a. bestuursvleugel) van LED verlichting. Het gemiddeld opgestelde vermogen voor verlichting is 8-9 watt/m². De verlichting wordt hoofdzakelijk per vertrek geschakeld. Er wordt slechts beperkt gebruik gemaakt van aanwezigheidsdetectie.

2.2. Foto's

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

Figuur 2.1 Foto's gebouw



3 Energie referentiekaders

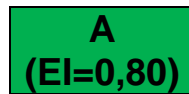
Om het gebouw (-cluster) energetisch te beoordelen zijn er in beginsel een tweetal referentiekaders te hanteren, te weten:

- 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. Op basis hiervan heeft het gebouw met het adres Drienerlolaan 5 te Enschede het volgende energiecertificaat gekregen.



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 400% (duurzame warmteopwekking). Zonder de kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming zou het pand een energielabel F (EI=1,61) hebben behaald. De kwaliteitsverklaring van de stadsverwarming heeft een beperkte houdbaarheid. Het kan dan ook zijn dat het energielabel over enkele jaren tevens anders zal zijn zonder dat er in het pand iets veranderd.

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

- Er wordt gebruik gemaakt van stadsverwarming. Dit heeft een zeer gunstige invloed op het label.
- Ondanks het feit dat het gebouw is geïsoleerd, is de isolatiewaarde slechter dan de huidige stand der techniek. Dit heeft een nadelig invloed op het label.
- Het pand is redelijk goed geïsoleerd. Slechts de vloer en de metselwerk gevel zijn nog ongeïsoleerd. De isolatiewaarde van het pand heeft een licht positieve invloed op het energielabel.
- De beglazing betreft verschillende glastypen. Er wordt zowel gebruik gemaakt van enkel, dubbel als HR(++) glas. Het effect op het energielabel is neutraal.
- De begane grond vloer grenst grotendeels aan een onverwarmde kelder. De vloer is ongeïsoleerd. Dit heeft een zeer nadelige invloed op het energielabel.
- Ten behoeve van de begane grond (o.a. collegezalen) is geen sprake van warmteterugwinning uit ventilatielucht. Dit heeft in combinatie met het hoge ventilatievoud in de collegezalen een ongunstige invloed op het label.
- Ten behoeve van de kantoren in de toren is sprake van warmteterugwinning door middel van een warmtewiel uit de ventilatielucht.
- Er is ten behoeve van de luchtbehandeling van de begane grond sprake van een debietregeling op de ventilatielucht. Dit heeft een gunstige invloed op het energielabel.
- Er wordt op de begane grond voor een groot deel slechts gekoeld met lucht. Dit heeft een ongunstig effect op het energielabel.
- De verlichting bestaat voor een groot deel uit hoogfrequente TL-verlichting. Er wordt verder gebruik gemaakt van PL-armaturen, halogeen verlichting en beperkt (o.a. bestuursvleugel) van LED verlichting. Het gemiddeld opgestelde vermogen voor verlichting is 8-9 watt/m². Dit heeft een lichtgunstige invloed op het energielabel.

Het energiecertificaat is als bijlage A opgenomen bij dit rapport.

3.2. Jaarlijks energieverbruik en branchevergelijking

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

Tabel 3.1 verbruikskenngetallen en vergelijking in de branche

| | Inkoop | | specifiek verbruik | | Benchmark kantoren | | |
|---------------|----------------|-------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------|------|
| | | | | | hoog | gemiddeld | laag |
| Elektriciteit | 553.905 | [kWh] | 55,7 | [kWh/m ²] | 138 | 85 | 32 |
| Warmte | 4.519,4 | [GJ] | 455 | [MJ/m ²] | 630 | 410 | 189 |

Toelichting op het energieverbruik:

- Het elektriciteitsverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor laag te noemen. Dit kan verklaard worden door het gebruik van vraaggestuurde ventilatie, het relatief laag opgestelde vermogen aan verlichting en het lage opgestelde vermogen aan apparatuur op de begane grond.
- Het warmteverbruik van het gebouw is in verhouding met een gemiddeld kantoor iets bovengemiddeld te noemen. Dit kan verklaard worden doordat het ontbreken van warmteterugwinning op de ventilatie t.b.v. de begane grond wordt gecompenseerd door de vraaggestuurde ventilatie, waardoor de draaiuren en het ventilatiedebiet relatief laag zijn. Tevens bestaat het gebouw uit zowel goed geïsoleerde als matig geïsoleerde bouwdelen.

3.3. Energiekosten

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

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

Tabel 3.2 Aangenomen energiekosten excl. energiebelasting en BTW

| | Tarief | Opmerking |
|-------------------------|---------|--|
| Elektriciteit (per kWh) | € 0,055 | |
| Warmte (per GJ) | € 11,- | Geen aanvullende energiebelasting van toepassing |

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

Tabel 3.3 Energiebelasting 2019 (excl. BTW)

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

Naast de genoemde kosten worden er door het netwerkbedrijf ook kosten in rekening gebracht voor het elektriciteit-, warmte of gastransport. M.u.v. enkele kosten (zie tabel 3.2) zijn deze niet afhankelijk van het verbruik, maar van de benodigde capaciteit en de aansluiting. In geval van elektriciteit zijn de kosten afhankelijk van het gecontracteerde vermogen in kW en het maximaal opgenomen vermogen in kW (afgerekend per maand). In geval van gas zijn de kosten afhankelijk van de aansluitcapaciteit in m³/uur en de maximaal afgenomen hoeveelheid in m³/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.

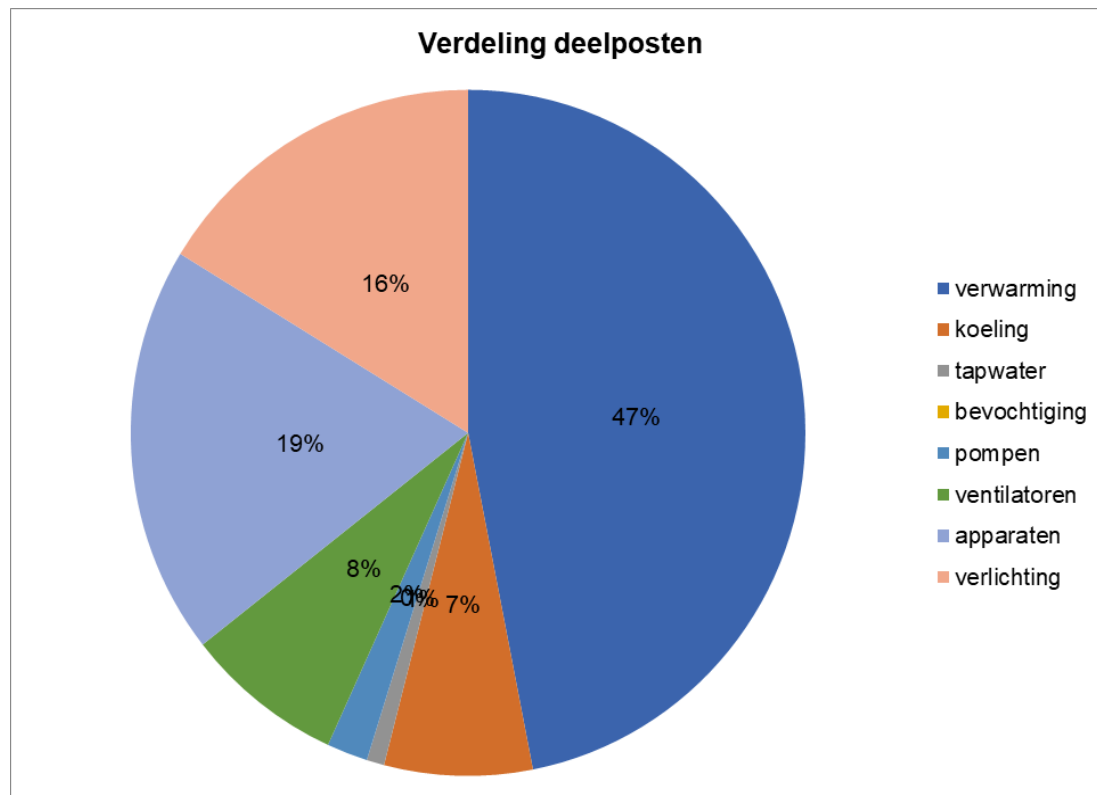
Tabel 4.1 Primaire energie

| Energiedrager | Totaal | Per m ² VO | Eenheid |
|--------------------------|-----------|-----------------------|---------|
| Primaire energie | 9.632.382 | 968,8 | MJ/jaar |
| CO ₂ -emissie | 709.863 | 71,4 | 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 ² GVO | Eenheid |
|---------------|------------------|------------------------|----------------|
| Verwarming | 4.519.417 | 454,6 | MJ/jaar |
| Koeling | 683.292 | 68,7 | MJ/jaar |
| Tapwater | 81.249 | 8,2 | MJ/jaar |
| Verlichting | 1.566.431 | 157,5 | MJ/jaar |
| Apparatuur | 1.861.367 | 187,2 | MJ/jaar |
| Ventilatoren | 731.541 | 73,6 | MJ/jaar |
| Pompen | 189.085 | 19,0 | MJ/jaar |
| TOTAAL | 9.632.382 | 968,8 | MJ/jaar |



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 luchtbehandelingskasten ten behoeve van de collegezalen worden op basis van een optimaliseringsprogramma ongeveer 45 minuten voor aanvang ingeschakeld. Aangezien de luchtbehandelingskasten lucht van buiten aanvoeren en niet voorzien zijn van warmteterugwinning, gaat veel energie verloren. Aanbevolen wordt op de luchtbehandelingskasten geen rol te laten spelen bij aanwarmen van de ruimten en slechts ten behoeve van verversing 15 minuten voor aanvang in te schakelen.

De luchtbehandelingskast t.b.v. de hoogbouw draait van maandag t/m vrijdag van 6.00 t/m 18.00. De starttijd kan aangepast worden naar 7.30 uur. De luchtbehandeling hoeft geen rol te spelen bij de aanwarming van het pand.

Indien de minimum nachttemperatuur in de collegezalen vleugel wordt bereikt schakelt de verwarming met standaard stooklijn in. Het gevolg is dat de temperatuur onnodig sterk stijgt. De binnentemperatuur 's nachts kan constant op laag niveau gehouden worden door de stooklijn 's nachts aanzienlijk (ongeveer 20 graden te verlagen). Bij aanwarmen kan deze verhoogd worden.

5.2. Bouwkundige maatregelen

Gevelisolatie

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

Spouwmuurisolatie

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

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

Binnenmuurisolatie

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

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

Buitenmuurisolatie

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

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

Potentieel ten aanzien van huidige situatie

De gemetselde gevels van met name de collegezalenvleugel zijn waarschijnlijk nog ongeïsoleerd. Er is geen bewijs aangetroffen van naïsolatie. De spouw kan waarschijnlijk nageïsoleerd worden.

HR++ glas

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

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

Advies ten aanzien van huidige situatie

Er wordt gebruik gemaakt van diverse glastypen. Aanbevolen wordt de enkele beglazing (kelder collegezalen) en de standaard dubbele beglazing te vervangen door HR++ glas.

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 vloeren zijn ongeïsoleerd en grenzen grotendeels aan onverwarmde kelders. De vloeren kunnen aan de onderzijde geïsoleerd worden.

5.3. Installatietechnische maatregelen

Warmteterugwinning ventilatielucht

Indien een ruimte geventileerd wordt, is er sprake van aanvoer van 'verse' buitenlucht en afvoer van binnenlucht. De afgevoerde lucht heeft een temperatuur gelijk aan de binnentemperatuur. De toegevoerde lucht heeft een temperatuur gelijk aan de buitentemperatuur. In het stookseizoen is er dan ook warmte nodig om de toevoerlucht op te warmen. Dit kan voor een grootdeel gerealiseerd worden door warmte uit de afvoerlucht terug te winnen. Warmteterugwinning is mogelijk bij mechanische ventilatie systemen met toe- en afvoer.

Warmteterugwinning (WTW) is te realiseren door toepassing van een of meerder wisselaars te plaatsen in de luchtkanalen of luchtbehandelingskast(en). De volgende wisselaars zijn mogelijk: warmtewiel, twincoil, kruisstroom. WTW is niet altijd gewenst (voor- en najaar). Met een warmtewiel en twincoil-systeem kan de mate van terugwinning gevarieerd worden.

Aanschaf van een warmteterugwin-installatie is soms ingrijpend en kostbaar. De energiebesparing is echter ook aanzienlijk.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Op dit moment wordt ten behoeve van de begane grond geen gebruik gemaakt van warmteterugwinning. Er wordt ten behoeve van de begane grond gebruik gemaakt van diverse luchtbehandelingskasten. Aangezien vele luchtbehandelingskasten omgebouwd moeten worden om warmteterugwinning te realiseren zullen de kosten relatief hoog zijn. Het licht voor de hand om de luchtbehandelingskasten geheel te vervangen. Overwogen kan worden om de luchtbehandelingskasten te voorzien van omkeerbare warmtepompen.

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 m³/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

Vanwege de duurzame warmteopwekking (stadsverwarming) ligt het toepassen van een warmtepomp niet direct voor de hand. Vanwege de lage elektriciteitskosten kan men echter overwegen om toch een warmtepomp toe te passen. Tevens is dan meer warmte beschikbaar voor overige gebouwen in Hengelo en Enschede en omstreken. Een warmtepomp kan men toepassen in combinatie met een laagtemperatuursysteem. Deze is aanwezig. Wel kan men wellicht het afgifte systeem voor koude in de kantoren ombouwen, zodat ook op relatief warme dagen (voor- en najaar) warmte geleverd kan worden door een omkeerbare warmtepomp/koelmachine.

Indien in de laagbouw de luchtbehandelingskasten vervangen worden kan men overwegen deze te koelen en te verwarmen middels omkeerbare warmtepompen. Deze kunnen dan niet alleen de ventilatieverliezen opvangen, maar ook de ruimte verwarmen door lucht met hoge inblaastemperatuur in te blazen.

Led verlichting

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

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



LED ter vervanging van halogeen



LED ter vervanging van PL



LED downlighter



LED paneel (60x60)

Advies ten aanzien van huidige situatie

In het pand wordt op kleine schaal reeds gebruik gemaakt van LED verlichting. In de verblijfsruimten wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van hoogfrequente armaturen met TL-lampen van 36 watt. De armaturen kunnen worden vervangen door LED armaturen. Een alternatief is slechts het vervangen van de lampen door LEDtubes. Bij deze laatste maatregel kan het zijn dat het lichtniveau te ver daalt. Nader onderzoek wordt aanbevolen.

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 zonnecellen worden steeds lager waardoor het steeds rendabeler wordt en dus economisch interessanter om zonnepanelen te gaan gebruiken.

Advies ten aanzien van huidige situatie

Het pand heeft grote dakoppervlakken. Er zijn echter veel obstakels en er is sprake van schaduwwerking van het gebouw zelf, obstakels en bomen. Naar verwachting kan ruim 400 m² optimaal geplaatst worden.

6 Effect maatregelen op energielabel

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

Tabel 6.1 *Ergielabel na doorvoering maatregel(pakket)en met kwaliteitsverklaring*

| Maatregelen | A < 1,05 | B 1,06 – 1,15 | C 1,16 – 1,30 | D 1,31 – 1,45 |
|---|-------------|------------------|------------------|------------------|
| Huidige situatie | 0,80 | | | |
| Optimaliseren instellingen verwarming en ventilatie | 0,80 | | | |
| Isoleren spouwmuur | 0,79 | | | |
| Verbeteren isolatiegraad gevel naar Rc 3,0 m ² .K/W | 0,78 | | | |
| Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W | 0,79 | | | |
| Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m ² .K/W | 0,75 | | | |
| Vervangen enkellas door HR++ glas | 0,80 | | | |
| Vervangen dubbelglas door HR++ glas | 0,79 | | | |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) | 0,76 | | | |
| PL-armaturen vervangen door LED | 0,79 | | | |
| TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 0,73 | | | |
| TL-lampen vervangen door LED-tubes | 0,66 | | | |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten | 1,09 | | | |
| Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar | 0,89 | | | |
| 400 m ² | 0,75 | | | |
| Pakket 1 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas | 0,55 | | | |
| Pakket 2 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen | 0,75 | | | |
| Pakket 3 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen ▪ PL-armaturen vervangen door LED ▪ TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 0,78 | | | |

Tabel 6.2 Energielabel na doorvoering maatregel(pakket)en zonder kwaliteitsverklaring

| Maatregelen | A < 1.05 | B 1,06 – 1.15 | C 1,16 – 1.30 | D 1,31 – 1.45 | E 1,46 – 1.60 | F 1,61 – 1.75 |
|---|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Huidige situatie | | | | | | 1,61 |
| Optimaliseren instellingen verwarming en ventilatie | | | | | | 1,61 |
| Isoleren spouwmuur | | | | | 1,54 | |
| Verbeteren isolatiegraad gevel naar Rc 3,0 m ² .K/W | | | | | 1,52 | |
| Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .K/W | | | | | 1,56 | |
| Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m ² .K/W | | | | 1,34 | | |
| Vervangen dubbelglas door HR++ glas | | | | | 1,55 | |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) | | | | 1,45 | | |
| PL-armaturen vervangen door LED | | | | | 1,59 | |
| TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | | | | | 1,54 | |
| TL-lampen vervangen door LED-tubes | | | | | 1,48 | |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten | | | | 1,35 | | |
| Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar | | | | | 1,58 | |
| 400 m ² zonnepaneel | | | | | 1,55 | |
| Pakket 1 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas | 0,55 | | | | | |
| Pakket 2 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen | 0,75 | | | | | |
| Pakket 3 | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².K/W ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen ▪ PL-armaturen vervangen door LED ▪ TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 0,78 | | | | | |

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 ₂ -reductie [%/jaar] |
|---|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Optimaliseren instellingen verwarming en ventilatie | nihil | n.v.t. | n.v.t. | A | 3.059 | 3,4 |
| Isoleren spouwmuur | 36.376 | 9,9 | 9,5 | A | 3.662 | 4,1 |
| Verbeteren isolatiegraad gevel naar Rc 3,0 m ² .KW | 181.882 | 40,6 | 34,2 | A | 4.474 | 5,1 |
| Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .KW | 249.503 | 113,9 | 76,2 | A | 2.190 | 2,5 |
| Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m ² .KW | 168.840 | 11,1 | 10,6 | A | 15.179 | 17,2 |
| Vervangen enkelglas door HR++ glas | 4.440 | 20,7 | 18,9 | A | 214 | 0,2 |
| Vervangen dubbelglas door HR++ glas | 190.050 | 63,9 | 49,5 | A | 2.976 | 3,4 |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) | 198.000 | 91,2 | 65,0 | A | 2.170 | 2,6 |
| PL-armaturen vervangen door LED | 10.975 | 16,6 | 15,4 | A | 662 | 0,7 |
| TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 250.000 | 65,1 | 50,3 | A | 3.841 | 4,1 |
| TL-lampen vervangen door LED-tubes | 24.700 | 3,5 | 3,4 | A | 7.150 | 7,6 |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten | 293.000 | 28,3 | 25,0 | A | 10.363 | 12,7 |
| Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafonduits tijdens voor en najaar | 70.000 | 23,3 | 21,1 | A | 3.001 | 3,7 |
| 400 m ² zonnepanelen | 88.000 | 16,9 | 15,7 | A | 5.210 | 5,6 |

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

7.2 Kosten en baten maatregelpakketten (excl. BTW)

| Maatregelen | Investering [€] | ETVT [jaar] | TVT [jaar] | Label [A++ t/m G] | Energie besparing [€/jaar] | CO ₂ -reductie [%/jaar] |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Pakket 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas | 432.357 | 15,4 | 14,4 | A | 27.989 | 31,4 |
| Pakket 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafonduits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen | 685.357 | 17,1 | 15,8 | A | 40.136 | 45,5 |

| Maatregelen | Investering [€] | ETVT [jaar] | TVT [jaar] | Label [A++ t/m G] | Energie besparing [€/jaar] | CO ₂ -reductie [%/jaar] |
|--|-----------------|-------------|------------|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Pakket 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen ▪ PL-armaturen vervangen door LED ▪ TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 1.080.103 | 27,8 | 24,6 | A | 38.821 | 44,1 |

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

7.3 Besparing mogelijke maatregelen

| Maatregelpakket | Elektr. besparing | Warmte besparing |
|---|-------------------|------------------|
| Huidige situatie | 0.0 | 0.0 |
| Optimaliseren instellingen verwarming en ventilatie | 1,1 % | 5,3 % |
| Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren | -0,3 % | 7,7 % |
| Verbeteren isolatiegraad gevel naar Rc 3,0 m ² .KW | -0,3 % | 9,4 % |
| Verbeteren isolatiegraad dak naar Rc 6,0 m ² .KW | -0,1 % | 4,6 % |
| Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m ² .KW | -2,2 % | 32,9 % |
| Vervangen enkelglas door HR++ glas | 0,0 % | 0,4 % |
| Vervangen dubbelglas door HR++ glas | 0,3 % | 5,8 % |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) | -6,0 % | 9,6 % |
| PL-armaturen vervangen door LED | 2,0 % | -0,3 % |
| TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | 10,9 % | -1,5 % |
| TL-lampen vervangen door LED-tubes | 20,7 % | -3,1 % |
| Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten | -36,8 % | 52,7 % |
| Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar | -11,3 % | 15,8 % |
| 400 m ² zonnepanelen | 12,5 % | 0,0 % |

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

7.4 Besparing verschillende mogelijke maatregelpakketten

| Maatregelpakket | Elektr. besparing | Warmte besparing |
|---|-------------------|------------------|
| Pakket 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas | 12,0 % | 47,1 % |
| Pakket 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ TL-lampen vervangen door LED-tubes ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen | -1,6 % | 83,6 % |

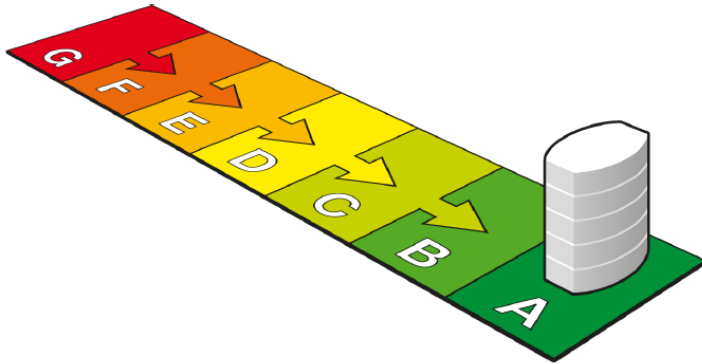
| Maatregelpakket | Elektr. besparing | Warmte besparing |
|--|-------------------|------------------|
| Pakket 3 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbeteren isolatiegraad vloer naar Rc 3,0 m².KW ▪ Isoleren ongeïsoleerde spouwmuren ▪ Gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (vraaggestuurd) en verwarming middels omkeerbare warmtepompen op de luchtbehandelingskasten ▪ Vervangen enkelglas door HR++ glas ▪ Vervangen dubbelglas door HR++ glas ▪ Verwarmen kantoortoren middels warmtepompen i.c.m. plafondunits tijdens voor en najaar ▪ 400 m² zonnepanelen ▪ PL-armaturen vervangen door LED ▪ TL-armaturen vervangen door LED-armaturen | -7,2 % | 85,6 % |

Bijlage A: Energiecertificaat

Energie label gebouw

Afgegeven conform de Regeling energieprestatie gebouwen.

Veel besparingsmogelijkheden



Weinig besparingsmogelijkheden

A
(zie toelichting in bijlage)



Dit gebouw

Labelklasse maakt vergelijking met gebouwen met overeenkomstige samenstelling mogelijk.

De Spiegel
Kantoorfunctie (zie de bijlage voor de samenstelling)

| Gebruiksoppervlak | Naam adviseur | Adviesbedrijf |
|--------------------------|---------------|----------------------|
| 9942.5 m ² | R. Moelard | Enerdeco |
| Opnamedatum | Examnummer | Inschrijnummer |
| 18-07-2018 | 5022 | SKW 21.9500.008-3/17 |
| Energie label geldig tot | Handtekening | KvK-nummer |
| 18-07-2028 | | 06809793 |
| Afmeldnummer | | |
| 414755698 | | |



Straat (zie bijlage)
Drienerlolaan
Nummer/toevoeging
5
Postcode
7522 NB
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/m²), dit wordt uitgesplitst naar elektriciteit (kWh/m²), gas (m³/m²) en warmte (GJ/m²).
- De CO₂-emissie per jaar als gevolg van het standaard energiegebruik wordt uitgedrukt in kilogram per vierkante meter gebruiksoppervlakte (kg/m²).

501,9 MJ/m²
(megajoules)

35,2 kg/m²
(CO₂-emissie)

36,2 kWh/m² (electriciteit)
0 m³/m² (gas)
0,2 GJ/m² (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 | 74 % |
| Onderwijsfunctie | 26 % |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Energie labelklasse

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).

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------------|-----------------|------------------|-------------------|
| G | F | E | D | C | B | A | A ⁺ | A ⁺⁺ | A ⁺⁺⁺ | A ⁺⁺⁺⁺ |
| > 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
0,80 (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.