

# Europese GPP-criteria voor straatverlichting en verkeerssignalen

Groene overheidsopdrachten (GPP) zijn een vrijwillig instrument. Dit document bevat de GPP-criteria die zijn opgesteld voor de productgroep straatverlichting en verkeerssignalen. In het bijbehorende verslag met technische achtergrondinformatie leest u waarom deze criteria geselecteerd werden en vindt u referenties voor meer informatie.

Per product-/dienstengroep worden twee soorten criteria gepresenteerd:

- De kerncriteria zijn de criteria die gebruikt kunnen worden door elke aanbestedende dienst in alle lidstaten en hebben betrekking op de belangrijkste milieueffecten voor het betrokken product. Ze zijn zo opgesteld dat ze met minimale extra controle-inspanningen of kostenverhogingen kunnen worden gebruikt;
- De uitgebreide criteria zijn bestemd voor wie de beste producten wil aankopen die beschikbaar zijn op de markt. Mogelijk vereisen deze criteria extra controle-inspanningen of een lichte kostenverhoging in vergelijking met andere producten met dezelfde functionaliteit.

## 1. Omschrijving en toepassingsgebied

Deze Europese GPP-criteria hebben betrekking op de eenheden die worden gebruikt voor straatverlichting en verkeerssignalen. Masten, civiele constructies of andersoortige steunconstructies en de noodzakelijke bevestigingsmiddelen vallen buiten het bestek van het onderhavige document (zie de Europese GPP-criteria voor de bouwsector).

### 1.1 Straatverlichting

In deze GPP-criteria wordt straatverlichting als volgt gedefinieerd:

“een vaste verlichtingsinstallatie bedoeld om verkeersdeelnemers een goed zicht te bieden in het donker ten behoeve van de verkeersveiligheid, het verkeersverloop en de openbare veiligheid”<sup>1</sup>

Deze definitie is ontleend aan de Europese norm EN 13201 en omvat niet tunnelverlichting, de verlichting van privéparkeergelegenheden, buitenverlichting voor commerciële of industriële doeleinden, de verlichting van sportvelden en schijnwerperinstallaties (voor het verlichten van bijvoorbeeld monumenten, gebouwen of bomen). Deze definitie omvat wel de functionele verlichting van voet- en fietspaden alsmede de verlichting van de rijweg.

---

<sup>1</sup> EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting, VITO, januari 2007, <http://www.eup4light.net>

Het merendeel van de gewone aanbestedingen heeft betrekking op vervangingslampen en in de criteria voor vervangingslampen van deze GPP-specificatie worden alleen hogedrukgasontladingslampen voor straatverlichting in overweging genomen. Bij de criteria op het gebied van lampefficiëntie ligt de nadruk op hogedruknaatriumlampen en metaaldamphalogenlampen. Beide lampentypen, die worden gebruikt bij straatverlichting voor verschillende toepassingen, bieden specifieke voordelen. Zo zijn metaalhalogeniden het meest geschikt voor toepassing in verlichtingssystemen voor bijvoorbeeld stadscentra, waar hun helderwitte licht ervoor zorgt dat de omringende voorwerpen in ware kleuren worden weergegeven. Hogedruknaatriumlampen zijn heel geschikt voor algemene verlichtingsdoeleinden in de publieke ruimte en hebben als voordeel dat het gele licht dat ze produceren minder insecten aantrekt, waardoor ze minder onderhoud nodig hebben en minder vaak hoeven te worden gereinigd. Bovendien hebben ze een lange levensduur, van drie tot zes jaar.<sup>2</sup>

In het verslag met technische achtergrondinformatie kunt u meer lezen over de redenen waarom in deze criteria de nadruk ligt op hogedrukgasontladingslampen, maar in het kort komen deze hierop neer:

- Volgens zowel het onderzoek naar milieuvriendelijk ontwerpen Lot 9 Study on Street Lighting<sup>3</sup> als de belangrijkste brancheorganisatie van lampenfabrikanten<sup>4</sup> worden bij straatverlichting voornamelijk hogedrukgasontladingslampen (HID) toegepast;
- Compacte fluorescentielampen (CFL) worden alleen gebruikt op langzame wegen; voor snellere wegcategorieën worden ze niet gebruikt. De verkoop van de langzame weg categorie is beperkt (13%) in vergelijking met die van hogedrukgasontladingslampen (87%)<sup>5</sup>;
- De weg categorie is van belang voor het nemen van koopbeslissingen, aangezien verschillende soorten lampen voor dezelfde weg categorie vergelijkbare milieueffecten hebben<sup>6</sup>;
- Compacte fluorescentielampen worden hoofdzakelijk gebruikt voor binnenverlichting en kantoorverlichting, die een andere productgroep vormen dan straatverlichting en verkeerssignalen;
- Hoewel het gebruik van LED-lampen in straatverlichting toeneemt, is de vraag naar vervangingslampen beperkt. Dat komt niet alleen doordat er minder LED-installaties zijn, maar ook doordat LED-lampen een langere levensduur hebben.

De criteria voor armaturen en verlichtingssystemen hebben betrekking op alle soorten lampen, met inbegrip van compacte fluorescentielampen, LED-lampen en hogedrukgasontladingslampen. Bij het ontwerpen van een nieuw verlichtingssysteem wordt een systematische aanpak gevolgd die gebaseerd is op de maximale energie-efficiëntie-index. Deze indicator wordt berekend door het gemiddeld systeemvermogen te delen door het te verlichten oppervlak en de vereiste verlichtingssterkte van het wegdek (klasse ME of MEW in EN 13201-1) of de vereiste horizontale verlichtingssterkte (klasse CE of S in EN 13201-1). Raadpleeg het verslag met technische achtergrondinformatie voor meer informatie over de criteria op het gebied van de vermogensdichtheid en de manier waarop deze worden berekend.

---

<sup>2</sup> European Lamp Companies Federation, 'Saving Energy through Lighting'. Dit document is beschikbaar op

[http://buybright.elcfed.org/uploads/fmanager/saving\\_energy\\_through\\_lighting\\_jc.pdf](http://buybright.elcfed.org/uploads/fmanager/saving_energy_through_lighting_jc.pdf)

<sup>3</sup> EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting, VITO, januari 2007, <http://www.eup4light.net>

<sup>4</sup> [http://www.elcfed.org/documents/-56-finele\\_road\\_map\\_11\\_07.pdf](http://www.elcfed.org/documents/-56-finele_road_map_11_07.pdf)

<sup>5</sup> EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting, VITO, januari 2007, <http://www.eup4light.net>

<sup>6</sup> EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting, VITO, januari 2007, <http://www.eup4light.net>

In het kader van de uitgebreide criteria worden strengere eisen op het gebied van energie-efficiëntie voorgesteld. Zowel de kerncriteria als de uitgebreide criteria bevatten gunningscriteria die tot doel hebben de energie-efficiëntie verder te verhogen.

Door middel van dimmen kan energie worden bespaard en daarom is er ook een gunningscriterium opgenomen voor het aandeel van de verlichting dat kan worden gedimd. Het is van belang dat de verlichtingscontrolesystemen zo worden opgeleverd dat ze naar behoren functioneren en door het onderhoudspersoneel kunnen worden afgesteld. Daarom wordt voorgesteld een contractvoorwaarde op te nemen ten aanzien van de oplevering van verlichtingssystemen. Een andere contractvoorwaarde heeft betrekking op het verstrekken van informatie aan de hand waarvan het onderhoudspersoneel zo nodig de afstelling kan uitvoeren.

Wanneer een verlichtingssysteem wordt vervangen, ontstaat afval. Een van de contractvoorwaarden vereist dat installateurs de desbetreffende kanalen gebruiken om de vervangen verlichtingssystemen overeenkomstig de AEEA-richtlijn in te zamelen en te recycleren.

## **1.2 Verkeerssignalen**

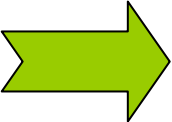
In dit verslag worden verkeerssignalen als volgt gedefinieerd:

“Voor het wegverkeer bedoelde rode, oranje en groene signaallichten met een lensdiameter van 200 mm en 300 mm. Verplaatsbare verkeerslichten zijn hiervan uitdrukkelijk uitgezonderd.”

Dit is in overeenstemming met EN 12368:2006 Verkeersregelinstallaties — Verkeerslantaarns.

## **2. Belangrijkste milieueffecten**

Het voornaamste milieueffect van straatverlichting en verkeerssignalen wordt gevormd door het energieverbruik in de gebruiksfase en de daarmee gepaard gaande broeikasgasemissies. Andere potentiële milieueffecten hangen samen met het gebruik van bepaalde stoffen, zoals kwik (kwikzilver), en lichtvervuiling, afhankelijk van de plaats van de verlichting. Om die reden ligt in de kerncriteria de nadruk op het energieverbruik, en met name de lampefficiëntie en het rendement van de voorschakelapparaten voor straatverlichting en het bevorderen van verkeerssignalen met LED-lampen. De vaststelling van energierendementseisen voor lampen zal leiden tot een afname van het totale gehalte aan kwik (kwikzilver). De uitgebreide criteria omvatten aanvullende aspecten ten aanzien van het energieverbruik en het ontwerpen van armaturen, in overeenstemming met de vereiste criteria voor energie-efficiëntie.

| Belangrijkste milieueffecten   | GPP-benadering   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het energieverbruik in alle fasen, maar met name in de gebruiksfase van straatverlichting en verkeerssignalen</li> <li>• Het hoge energieverbruik als gevolg van het gebruik van gloeilampen in verkeerssignalen</li> <li>• Het gebruik van natuurlijke hulpbronnen en materialen en het vrijkomen van (zowel gevaarlijke als niet-gevaarlijke) afvalstoffen</li> <li>• Verontreiniging van lucht, bodem en water door het gebruik van gevaarlijke materialen, zoals kwik (kwikzilver)</li> <li>• Lichtvervuiling als gevolg van straatverlichting</li> </ul> |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanschaf van lampen met een hoge lampefficiëntie</li> <li>• Aanschaf van efficiënte voorschakelapparaten</li> <li>• Bevorderen van de aanschaf van verlichtingsystemen met een laag energieverbruik in verhouding tot de lichtopbrengst</li> <li>• Bevorderen van het gebruik van LED-lampen in verkeerssignalen</li> <li>• Aanmoedigen van het gebruik van dimbare voorschakelapparaten, voor zover de omstandigheden dit toestaan</li> <li>• Bevorderen van lampen met een lager gehalte aan kwik (kwikzilver)</li> <li>• Bevorderen van het gebruik van armaturen die de hoeveelheid licht beperken die boven de horizon uitkomt<sup>7</sup></li> </ul> |

Hierbij zij opgemerkt dat de volgorde van de effecten niet noodzakelijk overeenstemt met de volgorde van het belang ervan.

Raadpleeg het verslag met technische achtergrondinformatie voor nadere informatie over de productgroep straatverlichting en verkeerssignalen alsmede aanverwante wetgeving en andere bronnen.

### 3. Europese GPP-criteria voor straatverlichting en verkeerssignalen

| Kerncriteria   | Uitgebreide criteria   |
|--|--|
| <b>3.1 Europese GPP-criteria voor straatverlichtingsuitrusting</b>                               |  |
| <b>ONDERWERP</b>   | <b>ONDERWERP</b>   |
| Aanschaf van verlichtingsuitrusting met hoog rendement (lampen, voorschakelapparaten, armaturen) | Aanschaf van verlichtingsuitrusting met hoog rendement (lampen, voorschakelapparaten, armaturen) |
| <b>TECHNISCHE SPECIFICATIES</b>  | <b>TECHNISCHE SPECIFICATIES</b>  |

<sup>7</sup> Zie de CELMA Guide on Obtrusive Light die beschikbaar is op: [http://www.celma.org/archives/temp/First\\_edition\\_Celma\\_Guide\\_on\\_obtrusive\\_light.pdf](http://www.celma.org/archives/temp/First_edition_Celma_Guide_on_obtrusive_light.pdf)

1. Hogedruknatriumlampen met een kleurweergave-index Ra die kleiner is dan 60, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:

| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie | Opgegeven<br>Opgegeven lampefficiëntie |              |
|---|--|--------------|
| Wattage (W)                             | (lm/W) – Helder                        | (lm/W) – Mat |
| $W \leq 45$                             | $\geq 62$                              | $\geq 60$    |
| $45 < W \leq 55$                        | $\geq 80$                              | $\geq 70$    |
| $55 < W \leq 75$                        | $\geq 91$                              | $\geq 82$    |
| $75 < W \leq 105$                       | $\geq 105$                             | $\geq 95$    |
| $105 < W \leq 155$                      | $\geq 114$                             | $\geq 107$   |
| $155 < W \leq 255$                      | $\geq 125$                             | $\geq 120$   |
| $255 < W$                               | $\geq 138$                             | $\geq 133$   |

Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen. Hogedruknatriumlampen die bestemd zijn om te werken met voorschakelapparaten voor hogedrukkwikdamplampen zijn hiervan vrijgesteld.

**Controle:** de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.

1. Hogedruknatriumlampen met een kleurweergave-index Ra die kleiner is dan 60, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:

| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie | Opgegeven<br>Opgegeven lampefficiëntie |              |
|---|--|--------------|
| Wattage (W)                             | (lm/W) – Helder                        | (lm/W) – Mat |
| $W \leq 45$                             | $\geq 65$                              | $\geq 62$    |
| $45 < W \leq 55$                        | $\geq 82$                              | $\geq 72$    |
| $55 < W \leq 75$                        | $\geq 93$                              | $\geq 83$    |
| $75 < W \leq 105$                       | $\geq 107$                             | $\geq 96$    |
| $105 < W \leq 155$                      | $\geq 117$                             | $\geq 110$   |
| $155 < W \leq 255$                      | $\geq 130$                             | $\geq 121$   |
| $255 < W$                               | $\geq 140$                             | $\geq 136$   |

Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen. Hogedruknatriumlampen die bestemd zijn om te werken met voorschakelapparaten voor hogedrukkwikdamplampen zijn hiervan vrijgesteld.

**Controle:** de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.

2. Metaalhalidelampen met een kleurweergave-index Ra die kleiner is dan 80, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:

| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie | Opgegeven<br>Opgegeven lampefficiëntie |              |
|---|--|--------------|
| Wattage (W)                             | (lm/W) – Helder                        | (lm/W) – Mat |
| $W \leq 55$                             | $\geq 85$                              | $\geq 80$    |
| $55 < W \leq 75$                        | $\geq 100$                             | $\geq 85$    |

2. Metaalhalidelampen met een kleurweergave-index Ra die kleiner is dan 80, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:

| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie | Opgegeven<br>Opgegeven lampefficiëntie |              |
|---|--|--------------|
| Wattage (W)                             | (lm/W) – Helder                        | (lm/W) – Mat |
| $W \leq 55$                             | $\geq 95$                              | $\geq 85$    |
| $55 < W \leq 75$                        | $\geq 105$                             | $\geq 90$    |

| <table data-bbox="241 196 940 331"> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td><math>\geq 105</math></td> <td><math>\geq 90</math></td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 155</math></td> <td><math>\geq 110</math></td> <td><math>\geq 95</math></td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W \leq 255</math></td> <td><math>\geq 100</math></td> <td><math>\geq 92</math></td> </tr> <tr> <td><math>255 &lt; W</math></td> <td><math>\geq 92</math></td> <td><math>\geq 100</math></td> </tr> </table> <p>Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p>  | $75 < W \leq 105$                                      | $\geq 105$   | $\geq 90$ | $105 < W \leq 155$                           | $\geq 110$   | $\geq 95$   | $155 < W \leq 255$ | $\geq 100$ | $\geq 92$        | $255 < W$ | $\geq 92$ | $\geq 100$        | <table data-bbox="1167 196 1865 331"> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td><math>\geq 115</math></td> <td><math>\geq 95</math></td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 155</math></td> <td><math>\geq 118</math></td> <td><math>\geq 98</math></td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W \leq 255</math></td> <td><math>\geq 105</math></td> <td><math>\geq 100</math></td> </tr> <tr> <td><math>255 &lt; W</math></td> <td><math>\geq 110</math></td> <td><math>\geq 105</math></td> </tr> </table> <p>Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> | $75 < W \leq 105$ | $\geq 115$         | $\geq 95$ | $105 < W \leq 155$ | $\geq 118$         | $\geq 98$ | $155 < W \leq 255$ | $\geq 105$ | $\geq 100$ | $255 < W$ | $\geq 110$   | $\geq 105$   |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
|---|--|--------------|-----------|--|--------------|-------------|--------------------|------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|--|-------------------|--------------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------|--------------------|------------|------------|-----------|--|--|-----------|--|--|--------------|-------------|-----------|-----------|------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-----------|--------------------|------------|-----------|--------------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
| $75 < W \leq 105$   | $\geq 105$   | $\geq 90$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $105 < W \leq 155$  | $\geq 110$   | $\geq 95$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $155 < W \leq 255$  | $\geq 100$   | $\geq 92$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $255 < W$   | $\geq 92$  | $\geq 100$   |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $75 < W \leq 105$   | $\geq 115$   | $\geq 95$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $105 < W \leq 155$  | $\geq 118$   | $\geq 98$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $155 < W \leq 255$  | $\geq 105$   | $\geq 100$   |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $255 < W$   | $\geq 110$   | $\geq 105$   |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| <p><b>3.</b> Metaalhalidelampen met een kleurweergave-index Ra die groter is dan of gelijk is aan 80, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:</p> <table data-bbox="197 815 952 1118"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominale lampwattage<br/>lampefficiëntie<br/>Wattage (W)</th> <th colspan="2">Opgegeven</th> </tr> <tr> <th>Opgegeven lampefficiëntie<br/>(lm/W) – Helder</th> <th>(lm/W) – Mat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 55</math></td> <td><math>\geq 85</math></td> <td><math>\geq 65</math></td> </tr> <tr> <td><math>55 &lt; W \leq 75</math></td> <td><math>\geq 94</math></td> <td><math>\geq 70</math></td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td><math>\geq 95</math></td> <td><math>\geq 75</math></td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 155</math></td> <td><math>\geq 96</math></td> <td><math>\geq 75</math></td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W \leq 255</math></td> <td><math>\geq 97</math></td> <td><math>\geq 80</math></td> </tr> <tr> <td><math>255 &lt; W</math></td> <td><math>\geq 98</math></td> <td><math>\geq 80</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt</p> | Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie<br>Wattage (W) | Opgegeven    |           | Opgegeven lampefficiëntie<br>(lm/W) – Helder | (lm/W) – Mat | $W \leq 55$ | $\geq 85$          | $\geq 65$  | $55 < W \leq 75$ | $\geq 94$ | $\geq 70$ | $75 < W \leq 105$ | $\geq 95$  | $\geq 75$         | $105 < W \leq 155$ | $\geq 96$ | $\geq 75$          | $155 < W \leq 255$ | $\geq 97$ | $\geq 80$          | $255 < W$  | $\geq 98$  | $\geq 80$ | <p><b>3.</b> Metaalhalidelampen met een kleurweergave-index Ra die groter is dan of gelijk is aan 80, moeten ten minste de volgende lichtefficiëntie hebben:</p> <table data-bbox="1126 815 1881 1118"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nominale lampwattage<br/>lampefficiëntie<br/>Wattage (W)</th> <th colspan="2">Opgegeven</th> </tr> <tr> <th>Opgegeven lampefficiëntie<br/>(lm/W) – Helder</th> <th>(lm/W) – Mat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 55</math></td> <td><math>\geq 90</math></td> <td><math>\geq 70</math></td> </tr> <tr> <td><math>55 &lt; W \leq 75</math></td> <td><math>\geq 100</math></td> <td><math>\geq 75</math></td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td><math>\geq 101</math></td> <td><math>\geq 80</math></td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 155</math></td> <td><math>\geq 102</math></td> <td><math>\geq 80</math></td> </tr> <tr> <td><math>155 &lt; W \leq 255</math></td> <td><math>\geq 103</math></td> <td><math>\geq 85</math></td> </tr> <tr> <td><math>255 &lt; W</math></td> <td><math>\geq 104</math></td> <td><math>\geq 85</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>Voor bestaande straatverlichtingssystemen moeten lampen worden gekocht die aan de bovengenoemde specificaties voldoen, voor zover deze systemen het gebruik daarvan toestaan. Alle nieuwe systemen moeten zijn uitgerust met lamphouders die aan bovengenoemde specificaties voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt</p> | Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie<br>Wattage (W) | Opgegeven |  | Opgegeven lampefficiëntie<br>(lm/W) – Helder | (lm/W) – Mat | $W \leq 55$ | $\geq 90$ | $\geq 70$ | $55 < W \leq 75$ | $\geq 100$ | $\geq 75$ | $75 < W \leq 105$ | $\geq 101$ | $\geq 80$ | $105 < W \leq 155$ | $\geq 102$ | $\geq 80$ | $155 < W \leq 255$ | $\geq 103$ | $\geq 85$ | $255 < W$ | $\geq 104$ | $\geq 85$ |
| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie<br>Wattage (W)  |  | Opgegeven    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
|   | Opgegeven lampefficiëntie<br>(lm/W) – Helder           | (lm/W) – Mat |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $W \leq 55$   | $\geq 85$  | $\geq 65$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $55 < W \leq 75$  | $\geq 94$  | $\geq 70$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $75 < W \leq 105$   | $\geq 95$  | $\geq 75$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $105 < W \leq 155$  | $\geq 96$  | $\geq 75$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $155 < W \leq 255$  | $\geq 97$  | $\geq 80$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $255 < W$   | $\geq 98$  | $\geq 80$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| Nominale lampwattage<br>lampefficiëntie<br>Wattage (W)  | Opgegeven  |              |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
|   | Opgegeven lampefficiëntie<br>(lm/W) – Helder           | (lm/W) – Mat |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $W \leq 55$   | $\geq 90$  | $\geq 70$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $55 < W \leq 75$  | $\geq 100$   | $\geq 75$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $75 < W \leq 105$   | $\geq 101$   | $\geq 80$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $105 < W \leq 155$  | $\geq 102$   | $\geq 80$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $155 < W \leq 255$  | $\geq 103$   | $\geq 85$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |
| $255 < W$   | $\geq 104$   | $\geq 85$    |           |  |              |             |                    |            |                  |           |           |                   |  |                   |                    |           |                    |                    |           |                    |            |            |           |  |  |           |  |  |              |             |           |           |                  |            |           |                   |            |           |                    |            |           |                    |            |           |           |            |           |

| voldaan.   | voldaan.   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
|--|--|---|----------|----|------------------|----|-------------------|----|--------------------|----|-----------|----|--|--------------------------|---|-------------|----|------------------|----|-------------------|----|--------------------|----|-----------|----|
| <p>4. Voorschakelapparaten voor hogedrukgasontladingslampen moeten ten minste het volgende rendement hebben:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Nominale lampwattage (W)</th> <th>Minimumrendement van voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>)%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W &lt; 30</math></td> <td>70</td> </tr> <tr> <td><math>30 &lt; W \leq 75</math></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td>82</td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 405</math></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td><math>W &gt; 405</math></td> <td>91</td> </tr> </tbody> </table> <p>waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het rendement van het voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) is gelijk aan de verhouding tussen het lampvermogen (het uitgangsvermogen van het voorschakelapparaat) en het toegevoerde vermogen van de schakeling lamp/voorschakelapparaat, waarbij eventuele sensoren, netwerkverbindingen en andere bijkomende lasten zijn losgekoppeld.</li> </ul> <p>Voorschakelapparaten die met meerdere wattages kunnen werken, moeten voor elk van die wattages aan onderstaande eisen voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. De meetmethode is ontleend aan IEC/EN 62442-2 (momenteel in voorbereiding).</p> | Nominale lampwattage (W)   | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% | $W < 30$ | 70 | $30 < W \leq 75$ | 80 | $75 < W \leq 105$ | 82 | $105 < W \leq 405$ | 86 | $W > 405$ | 91 | <p>4. Voorschakelapparaten voor hogedrukgasontladingslampen moeten ten minste het volgende rendement hebben<sup>8</sup>:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Nominale lampwattage (W)</th> <th>Minimumrendement van voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>)%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 30</math></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td><math>30 &lt; W \leq 75</math></td> <td>87</td> </tr> <tr> <td><math>75 &lt; W \leq 105</math></td> <td>89</td> </tr> <tr> <td><math>105 &lt; W \leq 405</math></td> <td>91</td> </tr> <tr> <td><math>W &gt; 405</math></td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table> <p>waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het rendement van het voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) is gelijk aan de verhouding tussen het lampvermogen (het uitgangsvermogen van het voorschakelapparaat) en het toegevoerde vermogen van de schakeling lamp/voorschakelapparaat, waarbij eventuele sensoren, netwerkverbindingen en andere bijkomende lasten zijn losgekoppeld.</li> </ul> <p>Voorschakelapparaten die met meerdere wattages kunnen werken, moeten voor elk van die wattages aan onderstaande eisen voldoen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. De meetmethode is ontleend aan IEC/EN 62442-2 (momenteel in voorbereiding).</p> | Nominale lampwattage (W) | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% | $W \leq 30$ | 80 | $30 < W \leq 75$ | 87 | $75 < W \leq 105$ | 89 | $105 < W \leq 405$ | 91 | $W > 405$ | 93 |
| Nominale lampwattage (W)   | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )%  |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $W < 30$   | 70   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $30 < W \leq 75$   | 80   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $75 < W \leq 105$  | 82   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $105 < W \leq 405$   | 86   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $W > 405$  | 91   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| Nominale lampwattage (W)   | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )%  |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $W \leq 30$  | 80   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $30 < W \leq 75$   | 87   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $75 < W \leq 105$  | 89   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $105 < W \leq 405$   | 91   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| $W > 405$  | 93   |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |
| <p>5. Voorschriften met betrekking tot de verpakking van verlichtingsuitrusting</p> <p>Indien kartonnen dozen worden gebruikt, moeten deze zijn gemaakt van ten</p>  | <p>5. Voorschriften met betrekking tot de verpakking van verlichtingsuitrusting</p> <p>Laminaten en samengestelde kunststoffen mogen niet worden gebruikt.</p> |   |          |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |  |                          |   |             |    |                  |    |                   |    |                    |    |           |    |

<sup>8</sup> Deze zijn gebaseerd op de voorschriften inzake ecologisch ontwerp fase 3, die in april 2017, acht jaar na de invoering van de verordening inzake ecologisch ontwerp voor verlichtingsproducten voor de tertiaire sector, van kracht worden.

| <p>minste 80% na verbruik gerecycleerd materiaal.</p> <p><b>Controle:</b> producten met een relevante milieukeur van ISO-type I die aan de hierboven opgesomde voorschriften beantwoordt, worden geacht te voldoen. Andere gepaste bewijzen worden eveneens aanvaard, zoals een schriftelijke verklaring van de fabrikant dat aan de bovengenoemde bepaling wordt voldaan.</p> | <p>Indien kartonnen dozen worden gebruikt, moeten deze zijn gemaakt van ten minste 80% na verbruik gerecycleerd materiaal. Indien kunststofmaterialen worden gebruikt, moeten deze gemaakt zijn van ten minste 50% na verbruik gerecycleerd materiaal.</p> <p><b>Controle:</b> producten met een relevante milieukeur van ISO-type I die aan de hierboven opgesomde voorschriften beantwoordt, worden geacht te voldoen. Andere gepaste bewijzen worden eveneens aanvaard, zoals een schriftelijke verklaring van de fabrikant dat aan de bovengenoemde bepaling wordt voldaan.</p>   |             |             |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |
|--|---|-------------|-------------|------|-----|-----------|-------------------------|-------------|-------------|------------|------------------------|-------------|-------------|------------|------------------------------|-------------|-------------|
|  | <p>6. Voorschakelapparaten voor compacte fluorescentielampen moeten elektronisch van aard zijn.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p>  |             |             |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |
|  | <p>7. Hogedruknaatriumlampen en metaalhalidelampen moeten de volgende lumenbehoudsfactor (LLMF) en lampoverlevingsfactor (LSF) hebben:</p> <table border="1" data-bbox="1111 922 2011 1066"> <thead> <tr> <th>Lamptype</th> <th>Branduren</th> <th>LLMF</th> <th>LSF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MH-lampen</td> <td>12 000 (<math>W \leq 405</math>)</td> <td><math>\geq 0,80</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen</td> <td>12 000 (<math>W \leq 75</math>)</td> <td><math>\geq 0,80</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen</td> <td>16 000 (<math>75 &lt; W \leq 605</math>)</td> <td><math>\geq 0,85</math></td> <td><math>\geq 0,90</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>De lumenbehoudsfactor van de lamp (LLMF) wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de lichtstroom die een lamp op een bepaald moment tijdens zijn levensduur afgeeft en de aanvankelijke lichtstroom.</p> <p>De lampoverlevingsfactor (LSF) wordt gedefinieerd als het bepaalde deel van het totale aantal lampen dat gedurende een bepaalde tijd blijft werken, onder bepaalde omstandigheden en bij wisselende frequenties.</p> <p>De lichtstroom is een grootheid die van de stralingsstroom (stralingsenergie)</p> | Lamptype    | Branduren   | LLMF | LSF | MH-lampen | 12 000 ( $W \leq 405$ ) | $\geq 0,80$ | $\geq 0,90$ | HPS-lampen | 12 000 ( $W \leq 75$ ) | $\geq 0,80$ | $\geq 0,90$ | HPS-lampen | 16 000 ( $75 < W \leq 605$ ) | $\geq 0,85$ | $\geq 0,90$ |
| Lamptype   | Branduren   | LLMF        | LSF         |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |
| MH-lampen  | 12 000 ( $W \leq 405$ )   | $\geq 0,80$ | $\geq 0,90$ |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |
| HPS-lampen   | 12 000 ( $W \leq 75$ )  | $\geq 0,80$ | $\geq 0,90$ |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |
| HPS-lampen   | 16 000 ( $75 < W \leq 605$ )  | $\geq 0,85$ | $\geq 0,90$ |      |     |           |                         |             |             |            |                        |             |             |            |                              |             |             |



|  | <p>wordt afgeleid door de straling te beoordelen op basis van de spectrale gevoeligheid van het menselijk oog. W is het vermogen van de lamp (in watt).</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p>   |       |       |        |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
|--|--|-------|-------|--------|--------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|---|-----------|-------|-------|-------|--------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
|  | <p><b>8.</b> Armaturen moeten een optisch systeem hebben met de volgende indeling voor binnendringingsbescherming:</p> <p>a. IP65 voor de wegtypen ME1 t/m ME6 en MEW1 t/m MEW6<br/> b. IP54 voor de wegtypen CE0 t/m CE5, S1 t/m S6, ES, EV en A</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de armatuur of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. De wegtypen worden beschreven in EN13201-1.</p> |       |       |        |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| <b>GUNNINGSCRITERIA</b>  | <b>GUNNINGSCRITERIA</b>  |       |       |        |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| <p><b>1.</b> Extra punten worden toegekend voor lampen waarvan de lumenbehoudsfactor en de lampoverlevingsfactor aan de volgende criteria voldoen:</p> <table data-bbox="336 973 940 1085" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Branduren</th> <th style="text-align: center;">2 000</th> <th style="text-align: center;">4 000</th> <th style="text-align: center;">8 000</th> <th style="text-align: center;">16 000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LLMF</td> <td style="text-align: center;">0,98</td> <td style="text-align: center;">0,97</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> </tr> <tr> <td>LSF</td> <td style="text-align: center;">0,99</td> <td style="text-align: center;">0,98</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> | Branduren  | 2 000 | 4 000 | 8 000  | 16 000 | LLMF | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | LSF | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,92 | <p><b>1.</b> Extra punten worden toegekend in geval van vervangingslampen voor bestaande installaties waarvan de lumenbehoudsfactor en de lampoverlevingsfactor aan de volgende criteria voldoen:</p> <table data-bbox="1254 973 1859 1085" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Branduren</th> <th style="text-align: center;">2 000</th> <th style="text-align: center;">4 000</th> <th style="text-align: center;">8 000</th> <th style="text-align: center;">16 000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LLMF</td> <td style="text-align: center;">0,98</td> <td style="text-align: center;">0,97</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> </tr> <tr> <td>LSF</td> <td style="text-align: center;">0,99</td> <td style="text-align: center;">0,98</td> <td style="text-align: center;">0,95</td> <td style="text-align: center;">0,92</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> | Branduren | 2 000 | 4 000 | 8 000 | 16 000 | LLMF | 0,98 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | LSF | 0,99 | 0,98 | 0,95 | 0,92 |
| Branduren  | 2 000  | 4 000 | 8 000 | 16 000 |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| LLMF   | 0,98   | 0,97  | 0,95  | 0,92   |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| LSF  | 0,99   | 0,98  | 0,95  | 0,92   |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| Branduren  | 2 000  | 4 000 | 8 000 | 16 000 |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| LLMF   | 0,98   | 0,97  | 0,95  | 0,92   |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| LSF  | 0,99   | 0,98  | 0,95  | 0,92   |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |
| <p><b>2.</b> Extra punten worden toegekend voor hogedrukgasontladingslampen met een gehalte aan kwik (kwikzilver) dat niet groter is dan de waarde in de onderstaande tabel, waarbij W het vermogen van de lamp (in watt) is:</p>  | <p><b>2.</b> Extra punten worden toegekend voor hogedrukgasontladingslampen met een gehalte aan kwik (kwikzilver) dat niet groter is dan de waarde in de onderstaande tabel, waarbij W het vermogen van de lamp (in watt) is:</p>  |       |       |        |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |   |           |       |       |       |        |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |

| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lamptype</th> <th>Kwikgehalte (mg/lamp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPS-lampen (<math>W \leq 155</math>)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen (<math>155 &lt; W \leq 405</math>)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen (<math>W &gt; 405</math>)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>W \leq 95</math>)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>95 &lt; W \leq 245</math>)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>W &gt; 245</math>)</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> volgens Richtlijn 2009/125/EG betreffende ecologisch ontwerp en bijlage III bij Verordening (EG) nr. 245/2009 van de Commissie dient het kwikgehalte te worden opgegeven in productinformatie op algemeen toegankelijke websites en in welke andere passend geachte vorm dan ook. Ter controle kan de inschrijver worden verzocht een kopie van de lay-out van de verpakking en een koppeling naar de website met informatie over het kwikgehalte te verstrekken.</p> | Lamptype  | Kwikgehalte (mg/lamp)   | HPS-lampen ( $W \leq 155$ ) | 25 | HPS-lampen ( $155 < W \leq 405$ ) | 30 | HPS-lampen ( $W > 405$ )  | 40                       | MH-lampen ( $W \leq 95$ )   | 5            | MH-lampen ( $95 < W \leq 245$ ) | 15        | MH-lampen ( $W > 245$ ) | 30 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lamptype</th> <th>Kwikgehalte (mg/lamp)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPS-lampen (<math>W \leq 155</math>)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen (<math>155 &lt; W \leq 405</math>)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>HPS-lampen (<math>W &gt; 405</math>)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>W \leq 95</math>)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>95 &lt; W \leq 245</math>)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>MH-lampen (<math>W &gt; 245</math>)</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> volgens Richtlijn 2009/125/EG betreffende ecologisch ontwerp en bijlage III bij Verordening (EG) nr. 245/2009 van de Commissie dient het kwikgehalte te worden opgegeven in productinformatie op algemeen toegankelijke websites en in welke andere passend geachte vorm dan ook. Ter controle kan de inschrijver worden verzocht een kopie van de lay-out van de verpakking en een koppeling naar de website met informatie over het kwikgehalte te verstrekken.</p> | Lamptype | Kwikgehalte (mg/lamp) | HPS-lampen ( $W \leq 155$ ) | 20 | HPS-lampen ( $155 < W \leq 405$ ) | 25 | HPS-lampen ( $W > 405$ ) | 35 | MH-lampen ( $W \leq 95$ ) | 2 | MH-lampen ( $95 < W \leq 245$ ) | 9 | MH-lampen ( $W > 245$ ) | 27 |
|---|---|---|-----------------------------|----|-----------------------------------|----|---|--------------------------|---|--------------|---------------------------------|-----------|-------------------------|----|--|----------|-----------------------|-----------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------|----|---------------------------|---|---------------------------------|---|-------------------------|----|
| Lamptype  | Kwikgehalte (mg/lamp)   |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $W \leq 155$ )   | 25  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $155 < W \leq 405$ )   | 30  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $W > 405$ )  | 40  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $W \leq 95$ )   | 5   |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $95 < W \leq 245$ )   | 15  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $W > 245$ )   | 30  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| Lamptype  | Kwikgehalte (mg/lamp)   |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $W \leq 155$ )   | 20  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $155 < W \leq 405$ )   | 25  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| HPS-lampen ( $W > 405$ )  | 35  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $W \leq 95$ )   | 2   |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $95 < W \leq 245$ )   | 9   |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| MH-lampen ( $W > 245$ )   | 27  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| <p><b>3.</b> Extra punten worden toegekend voor voorschakelapparaten voor hogedrukgasontladingslampen die ten minste het volgende rendement hebben:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nominale lampwattage (W)</th> <th>Minimumrendement van voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>)%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 100</math></td> <td>85</td> </tr> <tr> <td><math>100 &lt; W</math></td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table> <p>waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het rendement van het voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) is gelijk aan de verhouding tussen het lampvermogen (het uitgangsvermogen van het voorschakelapparaat) en het toegevoerde vermogen van de schakeling lamp/voorschakelapparaat, waarbij eventuele sensoren, netwerkverbindingen en andere bijkomende lasten zijn losgekoppeld.</li> </ul> <p>Voorschakelapparaten die met meerdere wattages kunnen werken, moeten voor elk van die wattages aan onderstaande eisen voldoen.</p>               | Nominale lampwattage (W)  | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% | $W \leq 100$                | 85 | $100 < W$                         | 92 | <p><b>3.</b> Extra punten worden toegekend voor voorschakelapparaten voor hogedrukgasontladingslampen die ten minste het volgende rendement hebben:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nominale lampwattage (W)</th> <th>Minimumrendement van voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>)%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>W \leq 100</math></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td><math>100 &lt; W</math></td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table> <p>waarbij:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Het rendement van het voorschakelapparaat (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) is gelijk aan de verhouding tussen het lampvermogen (het uitgangsvermogen van het voorschakelapparaat) en het toegevoerde vermogen van de schakeling lamp/voorschakelapparaat, waarbij eventuele sensoren, netwerkverbindingen en andere bijkomende lasten zijn losgekoppeld.</li> </ul> <p>Voorschakelapparaten die met meerdere wattages kunnen werken, moeten voor elk van die wattages aan onderstaande eisen voldoen.</p> | Nominale lampwattage (W) | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% | $W \leq 100$ | 90                              | $100 < W$ | 94                      |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| Nominale lampwattage (W)  | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| $W \leq 100$  | 85  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| $100 < W$   | 92  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| Nominale lampwattage (W)  | Minimumrendement van voorschakelapparaat ( $\eta_{\text{ballast}}$ )% |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| $W \leq 100$  | 90  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |
| $100 < W$   | 94  |   |                             |    |                                   |    |   |                          |   |              |                                 |           |                         |    |  |          |                       |                             |    |                                   |    |                          |    |                           |   |                                 |   |                         |    |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. De meetmethode is ontleend aan IEC/EN 62442-2 (momenteel in voorbereiding). Gelijkaardige meetmethoden worden eveneens aanvaard.</p>  | <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. De meetmethode is ontleend aan IEC/EN 62442-2 (momenteel in voorbereiding). Gelijkaardige meetmethoden worden eveneens aanvaard.</p>  |
| <p>4. Indien metaalhalidelampen als meest geschikt lamptype worden aangemerkt, worden extra punten toegekend voor lampen die voldoen aan het relevante uitgebreide criterium ten aanzien van de lichtefficiëntie.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de lamp of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> | <p>4. Extra punten worden toegekend voor armaturen die geschikt zijn voor systemen die zijn uitgerust met passende dim- en verlichtingscontrolesystemen die zijn afgestemd op daglicht, verkeer en weersomstandigheden, en tevens compensatie bieden voor in de loop der tijd optredende variaties in de wegdekreflectie en voor de eerste dimensionering van het systeem in verband met de lumenbehoudsfactor van de lamp.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de armatuur of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> |

| Kerncriteria  | Uitgebreide criteria  |
|---|---|
| <b>3.2 Europese GPP-criteria voor het ontwerpen van straatverlichting</b>   |   |
| <b>ONDERWERP</b>  | <b>ONDERWERP</b>  |
| <p>Ontwerpen van nieuwe verlichtingssystemen of renoveren van bestaande verlichtingssystemen met meer oog voor het efficiënte gebruik van natuurlijke hulpbronnen en de energie-efficiëntie</p>   | <p>Ontwerpen van nieuwe verlichtingssystemen of renoveren van bestaande verlichtingssystemen met meer oog voor het efficiënte gebruik van natuurlijke hulpbronnen en de energie-efficiëntie</p>   |
| <b>SELECTIECRITERIUM</b>  | <b>SELECTIECRITERIUM</b>  |
| <p>Bij het ontwerpen van een nieuw verlichtingssysteem moet de inschrijver aantonen dat het ontwerp wordt uitgevoerd door personeel dat ten minste drie jaar ervaring heeft met het ontwerpen van verlichting en/of beschikt over een passende beroepskwalificatie op het gebied van verlichtingsprojecten of lid is van een beroepsorganisatie op het gebied van</p> | <p>Bij het ontwerpen van een nieuw verlichtingssysteem moet de inschrijver aantonen dat het ontwerp wordt uitgevoerd door personeel dat ten minste drie jaar ervaring heeft met het ontwerpen van verlichting en/of beschikt over een passende beroepskwalificatie op het gebied van verlichtingsprojecten of lid is van een beroepsorganisatie op het gebied van</p> |

het ontwerpen van verlichting.

**Controle:** de inschrijver moet een lijst verstrekken van alle voor het project verantwoordelijke personen, met inbegrip van kaderpersoneel, met een overzicht van hun opleiding en beroepskwalificaties, en relevante ervaring. Hiertoe behoren ook personen die worden tewerkgesteld door onderaannemers aan wie het werk wordt opgedragen. De inschrijver moet tevens een lijst van de verlichtingsschema's overleggen die hij de afgelopen drie jaar heeft ontworpen.

het ontwerpen van verlichting.

**Controle:** de inschrijver moet een lijst verstrekken van alle voor het project verantwoordelijke personen, met inbegrip van kaderpersoneel, met een overzicht van hun opleiding en beroepskwalificaties, en relevante ervaring. Hiertoe behoren ook personen die worden tewerkgesteld door onderaannemers aan wie het werk wordt opgedragen. De inschrijver moet tevens een lijst van de verlichtingsschema's overleggen die hij de afgelopen drie jaar heeft ontworpen.

| TECHNISCHE SPECIFICATIES   | TECHNISCHE SPECIFICATIES   |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
|--|--|---|--------|-------|--------------|-------|---------|-------|---|-----------------|---|--------|-------|--------------|-------|---------|-------|
| <p>1. Indien een nieuw verlichtingssysteem voor een verkeersroute (klasse ME of MEW in EN 13201-1) wordt aangelegd, mag de maximale energie-efficiëntie-index, berekend op basis van het gemiddelde systeemvermogen gedeeld door de vereiste verlichtingssterkte van het wegdek en het te verlichten oppervlak, niet hoger zijn dan de onderstaande waarden:</p>   | <p>1. Indien een nieuw verlichtingssysteem voor een verkeersroute (klasse ME of MEW in EN 13201-1) wordt aangelegd, mag de maximale energie-efficiëntie-index, berekend op basis van het gemiddelde systeemvermogen gedeeld door de vereiste verlichtingssterkte van het wegdek en het te verlichten oppervlak, niet hoger zijn dan de onderstaande waarden:</p>   |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="197 475 430 507">Lampwattage (W)</th> <th data-bbox="638 475 1008 539">Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m<sup>2</sup>·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="241 558 336 587">W ≤ 55</td> <td data-bbox="772 558 840 587">0,974</td> </tr> <tr> <td data-bbox="241 606 407 635">55 &lt; W ≤ 155</td> <td data-bbox="772 606 840 635">0,824</td> </tr> <tr> <td data-bbox="241 654 347 683">155 &lt; W</td> <td data-bbox="772 654 840 683">0,674</td> </tr> </tbody> </table>   | Lampwattage (W)  | Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> ) | W ≤ 55 | 0,974 | 55 < W ≤ 155 | 0,824 | 155 < W | 0,674 | <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="1131 475 1364 507">Lampwattage (W)</th> <th data-bbox="1568 475 1937 539">Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m<sup>2</sup>·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1176 558 1270 587">W ≤ 55</td> <td data-bbox="1702 558 1769 587">0,824</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1176 606 1344 635">55 &lt; W ≤ 155</td> <td data-bbox="1702 606 1769 635">0,674</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1176 654 1281 683">155 &lt; W</td> <td data-bbox="1702 654 1769 683">0,524</td> </tr> </tbody> </table> | Lampwattage (W) | Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> ) | W ≤ 55 | 0,824 | 55 < W ≤ 155 | 0,674 | 155 < W | 0,524 |
| Lampwattage (W)  | Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| W ≤ 55   | 0,974  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| 55 < W ≤ 155   | 0,824  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| 155 < W  | 0,674  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| Lampwattage (W)  | Maximale energie-efficiëntie-index (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| W ≤ 55   | 0,824  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| 55 < W ≤ 155   | 0,674  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| 155 < W  | 0,524  |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |
| <p><b>Controle:</b> een berekening van de ontwerper van de verlichting waaruit blijkt hoeveel energie zowel in totaal als gemiddeld wordt verbruikt door het verlichtingssysteem, met inbegrip van lampen, voorschakelapparaten, sensoren en regelaars, gedeeld door de vereiste verlichtingssterkte van het wegdek en het totale te verlichten oppervlak (met inbegrip van de rijweg en, indien van toepassing, het voetpad). Indien de verlichting kan worden gedimd, is het gemiddelde systeemvermogen gelijk aan het gemiddelde vermogen dat gemiddeld wordt verbruikt door het systeem gedurende perioden met een wisselend verbruik. De ontwerper van de verlichting moet ook aantonen dat de verlichting voldoet aan de relevante normen van EN 13201, gelijkwaardige nationale normen of richtsnoeren voor beste praktijken, of normen die door de desbetreffende overheidsinstantie zijn vastgesteld. Afhankelijk van het wegtype en de daarbij horende eisen kunnen deze voorschriften omvatten op het gebied van de verlichtingssterkte, de gelijkmatigheid van de verlichting, maatregelen tegen verblinding en de verlichting van de omgeving. In bijzondere gevallen kan de overheidsinstantie hogere energie-efficiëntiewaarden accepteren,</p> | <p><b>Controle:</b> een berekening van de ontwerper van de verlichting waaruit blijkt hoeveel energie zowel in totaal als gemiddeld wordt verbruikt door het verlichtingssysteem, met inbegrip van lampen, voorschakelapparaten, sensoren en regelaars, gedeeld door de vereiste verlichtingssterkte van het wegdek en het totale te verlichten oppervlak (met inbegrip van de rijweg en, indien van toepassing, het voetpad). Indien de verlichting kan worden gedimd, is het gemiddelde systeemvermogen gelijk aan het gemiddelde vermogen dat gemiddeld wordt verbruikt door het systeem gedurende perioden met een wisselend verbruik. De ontwerper van de verlichting moet ook aantonen dat de verlichting voldoet aan de relevante normen van EN 13201, gelijkwaardige nationale normen of richtsnoeren voor beste praktijken, of normen die door de desbetreffende overheidsinstantie zijn vastgesteld. Afhankelijk van het wegtype en de daarbij horende eisen kunnen deze voorschriften omvatten op het gebied van de verlichtingssterkte, de gelijkmatigheid van de verlichting, maatregelen tegen verblinding en de verlichting van de omgeving. In bijzondere gevallen kan de overheidsinstantie hogere energie-efficiëntiewaarden accepteren, bijvoorbeeld wanneer de verlichting op een ongewone hoogte wordt gemonteerd of lichtmasten op ongewone locaties worden geplaatst, wanneer</p> |   |        |       |              |       |         |       |   |                 |   |        |       |              |       |         |       |

| <p>bijvoorbeeld wanneer de verlichting op een ongewone hoogte wordt gemonteerd of lichtmasten op ongewone locaties worden geplaatst, wanneer de straatverlichting dient ter versiering of decoratie, of wanneer er ongewoon strenge beperkingen gelden ten aanzien van strooilicht of hoge eisen worden gesteld aan de kleurweergave. In sommige gevallen kan tot tweemaal de hierboven gegeven indicator voor maximale energie-efficiëntie acceptabel zijn.</p>  | <p>de straatverlichting dient ter versiering of decoratie, of wanneer er ongewoon strenge beperkingen gelden ten aanzien van strooilicht of hoge eisen worden gesteld aan de kleurweergave. In sommige gevallen kan tot tweemaal de hierboven gegeven indicator voor maximale energie-efficiëntie acceptabel zijn.</p> |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
|---|--|--|-----------------|-------|--------------|-------|--|---------------------------------------|--|-----------------|-------|--------------|-------|
| <p>2. Indien een nieuw verlichtingssysteem wordt aangelegd in een conflictzone, zoals een kruispunt of een winkelstraat, of een weg door een woongebied, een voetpad of een fietspad (klasse CE of S in EN 13201-1), mag de maximale energie-efficiëntie-index, die wordt berekend door het gemiddelde systeemvermogen te delen door de vereiste horizontale verlichtingssterkte en het te verlichten oppervlak, niet groter zijn dan de onderstaande waarden:</p> <table border="1" data-bbox="197 718 1077 893"> <thead> <tr> <th>Vereiste verlichtingssterkte (in lux)</th> <th>Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>E \leq 15</math> lux</td> <td>0,054</td> </tr> <tr> <td><math>E &gt; 15</math> lux</td> <td>0,044</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> een door de ontwerper van de verlichting verstrekte berekening waaruit blijkt hoeveel energie in totaal wordt verbruikt door het verlichtingssysteem, met inbegrip van lampen, voorschakelapparaten, sensoren en regelaars, gedeeld door de vereiste horizontale verlichtingssterkte en het totale te verlichten oppervlak. Indien de verlichting kan worden gedimd, is het gemiddelde systeemvermogen gelijk aan het gemiddelde vermogen dat gemiddeld wordt verbruikt door het systeem gedurende perioden met een wisselend verbruik. De ontwerper van de verlichting moet ook aantonen dat de verlichting voldoet aan de relevante normen van EN 13201, gelijkwaardige nationale normen of richtsnoeren voor beste praktijken, of normen die door de desbetreffende overheidsinstantie zijn vastgesteld. Afhankelijk van het wegtype en de daarbij horende eisen kunnen deze ook voorschriften op het gebied van verlichtingssterkte en gelijkmatigheid omvatten. In bijzondere gevallen kan</p> | Vereiste verlichtingssterkte (in lux)  | Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m <sup>2</sup> ) | $E \leq 15$ lux | 0,054 | $E > 15$ lux | 0,044 | <p>2. Indien een nieuw verlichtingssysteem wordt aangelegd in een conflictzone, zoals een kruispunt of een winkelstraat, of een weg door een woongebied, een voetpad of een fietspad (klasse CE of S in EN 13201-1), mag de maximale energie-efficiëntie-index, die wordt berekend door het gemiddelde systeemvermogen te delen door de vereiste horizontale verlichtingssterkte en het te verlichten oppervlak, niet groter zijn dan de onderstaande waarden:</p> <table border="1" data-bbox="1122 718 2002 893"> <thead> <tr> <th>Vereiste verlichtingssterkte (in lux)</th> <th>Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>E \leq 15</math> lux</td> <td>0,044</td> </tr> <tr> <td><math>E &gt; 15</math> lux</td> <td>0,034</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Controle:</b> een door de ontwerper van de verlichting verstrekte berekening waaruit blijkt hoeveel energie in totaal wordt verbruikt door het verlichtingssysteem, met inbegrip van lampen, voorschakelapparaten, sensoren en regelaars, gedeeld door de vereiste horizontale verlichtingssterkte en het totale te verlichten oppervlak. Indien de verlichting kan worden gedimd, is het gemiddelde systeemvermogen gelijk aan het gemiddelde vermogen dat gemiddeld wordt verbruikt door het systeem gedurende perioden met een wisselend verbruik. De ontwerper van de verlichting moet ook aantonen dat de verlichting voldoet aan de relevante normen van EN 13201, gelijkwaardige nationale normen of richtsnoeren voor beste praktijken, of normen die door de desbetreffende overheidsinstantie zijn vastgesteld. Afhankelijk van het wegtype en de daarbij horende eisen kunnen deze ook voorschriften op het gebied van verlichtingssterkte en gelijkmatigheid omvatten. In bijzondere gevallen kan</p> | Vereiste verlichtingssterkte (in lux) | Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m <sup>2</sup> ) | $E \leq 15$ lux | 0,044 | $E > 15$ lux | 0,034 |
| Vereiste verlichtingssterkte (in lux)   | Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m <sup>2</sup> )   |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
| $E \leq 15$ lux   | 0,054  |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
| $E > 15$ lux  | 0,044  |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
| Vereiste verlichtingssterkte (in lux)   | Maximale energie-efficiëntie-index (W/lux·m <sup>2</sup> )   |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
| $E \leq 15$ lux   | 0,044  |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |
| $E > 15$ lux  | 0,034  |  |                 |       |              |       |  |                                       |  |                 |       |              |       |

| <p>de overheidsinstantie hogere energie-efficiëntiewaarden accepteren, bijvoorbeeld wanneer de verlichting op een ongewone hoogte wordt gemonteerd of lichtmasten op ongewone locaties worden geplaatst, wanneer de straatverlichting dient ter versiering of decoratie, of wanneer er ongewoon strenge beperkingen gelden ten aanzien van strooilicht of hoge eisen worden gesteld aan de kleurweergave. In sommige gevallen kan tot tweemaal de hierboven gegeven indicator voor maximale energie-efficiëntie acceptabel zijn.</p> | <p>de overheidsinstantie hogere energie-efficiëntiewaarden accepteren, bijvoorbeeld wanneer de verlichting op een ongewone hoogte wordt gemonteerd of lichtmasten op ongewone locaties worden geplaatst, wanneer de straatverlichting dient ter versiering of decoratie, of wanneer er ongewoon strenge beperkingen gelden ten aanzien van strooilicht of hoge eisen worden gesteld aan de kleurweergave. In sommige gevallen kan tot tweemaal de hierboven gegeven indicator voor maximale energie-efficiëntie acceptabel zijn.</p>   |   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
|--|--|---|--|--|-----------------|-----------------|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|-----|----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
|  | <p><b>3.</b> De armaturen moeten zo worden ontworpen en geïnstalleerd dat de ULR (Upward Light Ratio), het deel van het door de armatuur afgegeven licht dat boven de horizon uitkomt, niet hoger is dan de waarden in de onderstaande tabel, zonder afbreuk te doen aan de totale energie-efficiëntie van het systeem waarvoor de armatuur is ontworpen.</p> <table border="1" data-bbox="1099 766 2033 1390"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Referentieverlichtings-<br/>klassen voor wegen</th> <th colspan="2">Maximale ULR voor<br/>straatverlichtingsarmaturen</th> </tr> <tr> <th>Functioneel (*)</th> <th>Voorziening (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ME1</td><td>3%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME2</td><td>3%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME3</td><td>3%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME4</td><td>5%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME5</td><td>10%</td><td>-</td></tr> <tr><td>ME6</td><td>10%</td><td>-</td></tr> <tr><td>CE0</td><td>3%</td><td>10%</td></tr> <tr><td>CE1</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE2</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE3</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>CE4</td><td>5%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>CE5</td><td>10%</td><td>20%</td></tr> <tr><td>S1</td><td>3%</td><td>15%</td></tr> <tr><td>S2</td><td>5%</td><td>20%</td></tr> </tbody> </table> | Referentieverlichtings-<br>klassen voor wegen | Maximale ULR voor<br>straatverlichtingsarmaturen |  | Functioneel (*) | Voorziening (*) | ME1 | 3% | - | ME2 | 3% | - | ME3 | 3% | - | ME4 | 5% | - | ME5 | 10% | - | ME6 | 10% | - | CE0 | 3% | 10% | CE1 | 3% | 15% | CE2 | 3% | 15% | CE3 | 3% | 15% | CE4 | 5% | 20% | CE5 | 10% | 20% | S1 | 3% | 15% | S2 | 5% | 20% |
| Referentieverlichtings-<br>klassen voor wegen  | Maximale ULR voor<br>straatverlichtingsarmaturen   |   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
|  | Functioneel (*)  | Voorziening (*)                               |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME1  | 3%   | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME2  | 3%   | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME3  | 3%   | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME4  | 5%   | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME5  | 10%  | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| ME6  | 10%  | -   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE0  | 3%   | 10%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE1  | 3%   | 15%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE2  | 3%   | 15%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE3  | 3%   | 15%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE4  | 5%   | 20%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| CE5  | 10%  | 20%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| S1   | 3%   | 15%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |
| S2   | 5%   | 20%   |  |  |                 |                 |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |    |   |     |     |   |     |     |   |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |    |     |     |     |     |    |    |     |    |    |     |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>S3 10% 20%</p> <p>S4 - 25%</p> <p>S5 - 25%</p> <p>S6 - 25%</p> <p>S7 - 25%</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de armatuur of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan. Ook ander bewijs moet worden aanvaard.</p>   |
| <b>GUNNINGSCRITERIA</b>   | <b>GUNNINGSCRITERIA</b>   |
| <p>1. Extra punten worden toegekend indien de energie-efficiëntie-indexen van het aan te leggen nieuwe verlichtingssysteem minder dan 90% uitmaken van de waarden die worden vermeld in de relevante tabel voor de kerncriteria 1 en 2 hierboven.</p> <p><b>Controle:</b> een berekening zoals beschreven in het relevante criterium hierboven.</p>   | <p>1. Extra punten worden toegekend indien de energie-efficiëntie-indexen van het aan te leggen nieuwe verlichtingssysteem minder dan 90% uitmaken van de waarden die worden vermeld in de relevante tabel voor de uitgebreide criteria 1 en 2 hierboven.</p> <p><b>Controle:</b> een berekening zoals beschreven in het relevante criterium hierboven.</p>   |
| <p>2. Indien dimmen vereist en/of voordelig is, worden extra punten toegekend naar rato van het percentage waarmee wordt gedimd ten opzichte van het vermogen van de lamp.</p> <p><b>Opmerking:</b> het gebruik van dimbare voorschakelapparaten is afhankelijk van de locatie en andere aspecten, zoals het niveau van de omgevingsverlichting.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> | <p>2. Indien dimmen vereist en/of voordelig is, worden extra punten toegekend naar rato van het percentage waarmee wordt gedimd ten opzichte van het vermogen van de lamp.</p> <p><b>Opmerking:</b> het gebruik van dimbare voorschakelapparaten is afhankelijk van de locatie en andere aspecten, zoals het niveau van de omgevingsverlichting.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van het voorschakelapparaat of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> |
|   | <p>3. Extra punten worden toegekend voor armaturen naar rato van de verlaging van het deel van het licht dat boven de horizon uitkomt, voor zover deze verlaging groter is dan de normen die onder Uitgebreide</p>  |



|  |   |
|--|---|
|  | <p>criteria 3 worden vermeld, zonder afbreuk te doen aan de totale energie-efficiëntie van het systeem waarvoor de armaturen zijn bedoeld.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties van de armatuur of een schriftelijke verklaring overleggen waaruit blijkt dat aan dit criterium wordt voldaan.</p> |
|--|---|

| Kerncriteria  | Uitgebreide criteria  |
|---|---|
| <b>3.3 Europese GPP-criteria voor het installeren van straatverlichting</b>   |   |
| <b>ONDERWERP</b>  | <b>ONDERWERP</b>  |
| Bronnen- en energie-efficiënte installatie van nieuwe verlichtingssystemen of renovatie van bestaande verlichtingssystemen  | Bronnen- en energie-efficiënte installatie van nieuwe verlichtingssystemen of renovatie van bestaande verlichtingssystemen  |
| <b>SELECTIECRITERIUM</b>  | <b>SELECTIECRITERIUM</b>  |
| <p>Indien een nieuw of gerenoveerd verlichtingssysteem wordt geïnstalleerd, moet de inschrijver aantonen dat de installatie wordt verricht door personeel dat ten minste drie jaar ervaring heeft met het installeren van verlichtingssystemen en/of beschikt over een passende beroepskwalificatie op het gebied van elektrotechniek of gebouwentechniek, of lid is van een beroepsorganisatie op het gebied van verlichting.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet een lijst verstrekken van alle voor het project verantwoordelijke personen, met inbegrip van kaderpersoneel, met een overzicht van hun opleiding en beroepskwalificaties, en relevante ervaring. Hiertoe behoren ook personen die worden tewerkgesteld door onderaannemers aan wie het werk wordt opgedragen. De inschrijver dient tevens een lijst van de verlichtingssystemen over te leggen die hij de afgelopen drie jaar heeft geïnstalleerd.</p> | <p>Indien een nieuw of gerenoveerd verlichtingssysteem wordt geïnstalleerd, moet de inschrijver aantonen dat de installatie wordt verricht door personeel dat ten minste drie jaar ervaring heeft met het installeren van verlichtingssystemen en/of beschikt over een passende beroepskwalificatie op het gebied van elektrotechniek of gebouwentechniek, of lid is van een beroepsorganisatie op het gebied van verlichting.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet een lijst verstrekken van alle voor het project verantwoordelijke personen, met inbegrip van kaderpersoneel, met een overzicht van hun opleiding en beroepskwalificaties, en relevante ervaring. Hiertoe behoren ook personen die worden tewerkgesteld door onderaannemers aan wie het werk wordt opgedragen. De inschrijver dient tevens een lijst van de verlichtingssystemen over te leggen die hij de afgelopen drie jaar heeft geïnstalleerd.</p> |

| TECHNISCHE SPECIFICATIES  | TECHNISCHE SPECIFICATIES  |
|---|---|
| <p>1. Bij het installeren van nieuwe of gerenoveerde verlichtingssystemen dient de inschrijver de onderstaande informatie te verstrekken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontage-instructies voor de armaturen;</li> <li>• instructies voor het vervangen van de lampen en informatie over de lampen die in de armaturen kunnen worden gebruikt zonder dat dit ten koste gaat van de aangegeven energie-efficiëntie;</li> <li>• instructies voor het bedienen en onderhouden van de verlichtingscontrolesystemen;</li> <li>• instructies voor het opnieuw kalibreren en afstellen van daglichtgestuurde controlesystemen;</li> <li>• instructies voor het afstellen van de uitschakeltijden van tijdschakelaars, alsmede advies over de manier waarop deze het beste kunnen worden aangepast aan de visuele behoeften, zonder dat dit tot een al te grote toename van het energieverbruik leidt.</li> </ul> <p><b>Controle:</b> een bevestiging dat schriftelijke instructies zullen worden voorgelegd aan de aanbestedende dienst.</p> | <p>1. Bij het installeren van nieuwe of gerenoveerde verlichtingssystemen dient de inschrijver de onderstaande informatie te verstrekken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demontage-instructies voor de armaturen;</li> <li>• instructies voor het vervangen van de lampen en informatie over de lampen die in de armaturen kunnen worden gebruikt zonder dat dit ten koste gaat van de aangegeven energie-efficiëntie;</li> <li>• instructies voor het bedienen en onderhouden van de verlichtingscontrolesystemen;</li> <li>• instructies voor het opnieuw kalibreren en afstellen van daglichtgestuurde controlesystemen;</li> <li>• instructies voor het afstellen van de uitschakeltijden van tijdschakelaars, alsmede advies over de manier waarop deze het beste kunnen worden aangepast aan de visuele behoeften, zonder dat dit tot een al te grote toename van het energieverbruik leidt.</li> </ul> <p><b>Controle:</b> een bevestiging dat schriftelijke instructies zullen worden voorgelegd aan de aanbestedende dienst.</p> |
| CONTRACTVOORWAARDEN   | CONTRACTVOORWAARDEN   |
| <p>1. De inschrijver moet ervoor zorgen dat nieuwe of gerenoveerde verlichtingssystemen en -controlesystemen naar behoren werken en niet meer energie verbruiken dan noodzakelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daglichtgestuurde controlesystemen moeten zo worden gekalibreerd dat de verlichting wordt uitgeschakeld wanneer er voldoende daglicht is.</li> <li>• De uitschakeltijden van tijdschakelaars moeten zo worden ingesteld dat wordt voldaan aan de visuele behoeften zonder dat dit tot een al te grote toename van het energieverbruik leidt.</li> </ul> <p>Als na oplevering van het systeem blijkt dat de verlichtingscontrolesystemen niet aan alle bovengenoemde eisen voldoen, moet de inschrijver de controlesystemen zo afstellen en/of opnieuw kalibreren dat ze wel aan alle bovengenoemde eisen voldoen.</p>   | <p>1. De inschrijver moet ervoor zorgen dat nieuwe of gerenoveerde verlichtingssystemen en -controlesystemen naar behoren werken en niet meer energie verbruiken dan noodzakelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daglichtgestuurde controlesystemen moeten zo worden gekalibreerd dat de verlichting wordt uitgeschakeld wanneer er voldoende daglicht is.</li> <li>• De uitschakeltijden van tijdschakelaars moeten zo worden ingesteld dat wordt voldaan aan de visuele behoeften zonder dat dit tot een al te grote toename van het energieverbruik leidt.</li> </ul> <p>Als na oplevering van het systeem blijkt dat de verlichtingscontrolesystemen niet aan alle bovengenoemde eisen voldoen, moet de inschrijver de controlesystemen zo afstellen en/of opnieuw kalibreren dat ze wel aan alle bovengenoemde eisen voldoen.</p>   |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Controle:</b> een verklaring van de inschrijver dat de relevante afstellingen en kalibraties zijn uitgevoerd.</p>   | <p><b>Controle:</b> een verklaring van de inschrijver dat de relevante afstellingen en kalibraties zijn uitgevoerd.</p>   |
| <p>2. De inschrijver moet ervoor zorgen dat de verlichtingsapparatuur (met inbegrip van lampen, armaturen en verlichtingscontrolesystemen) precies volgens de specificaties van het oorspronkelijke ontwerp wordt geïnstalleerd.</p> <p><b>Controle:</b> een schema van de geïnstalleerde verlichtingsapparatuur, met bijgevoegde facturen en leveringsnota's van de fabrikanten, een bevestiging dat de apparatuur overeenkomt met de oorspronkelijke specificaties.</p> <p><b>Opmerking:</b> deze contractvoorwaarde heeft tot doel te voorkomen dat tijdens de installatiefase vervangende verlichtingsproducten van mindere kwaliteit worden gebruikt. Indien het gebruik van alternatieve producten onvermijdelijk is omdat de oorspronkelijk voorgeschreven producten niet meer verkrijgbaar zijn, moet de inschrijver een vervangingsschema en een berekening overleggen waaruit blijkt dat de installatie met de vervangende producten nog steeds beantwoordt aan de relevante criteria ten aanzien van het verlichtingsontwerp die in 3.2 hierboven worden beschreven.</p> | <p>2. De inschrijver moet ervoor zorgen dat de verlichtingsapparatuur (met inbegrip van lampen, armaturen en verlichtingscontrolesystemen) precies volgens de specificaties van het oorspronkelijke ontwerp wordt geïnstalleerd.</p> <p><b>Controle:</b> een schema van de geïnstalleerde verlichtingsapparatuur, met bijgevoegde facturen en leveringsnota's van de fabrikanten, een bevestiging dat de apparatuur overeenkomt met de oorspronkelijke specificaties.</p> <p><b>Opmerking:</b> deze contractvoorwaarde heeft tot doel te voorkomen dat tijdens de installatiefase vervangende verlichtingsproducten van mindere kwaliteit worden gebruikt. Indien het gebruik van alternatieve producten onvermijdelijk is omdat de oorspronkelijk voorgeschreven producten niet meer verkrijgbaar zijn, moet de inschrijver een vervangingsschema en een berekening overleggen waaruit blijkt dat de installatie met de vervangende producten nog steeds beantwoordt aan de relevante criteria ten aanzien van het verlichtingsontwerp die in 3.2 hierboven worden beschreven.</p> |
| <p>3. De inschrijver moet passende milieumaatregelen treffen om het tijdens de installatie van nieuwe of gerenoveerde verlichtingssysteem geproduceerde afval te verminderen en te verwerken. Alle afgedankte lampen, armaturen en verlichtingscontrolesystemen moeten overeenkomstig de AEEA-richtlijn gescheiden worden ingeleverd.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet een schriftelijke bevestiging overleggen van de manier waarop het afval is gescheiden, verwerkt of gerecycleerd.</p>  | <p>3. De inschrijver moet passende milieumaatregelen treffen om het tijdens de installatie van nieuwe of gerenoveerde verlichtingssysteem geproduceerde afval te verminderen en te verwerken. Alle afgedankte lampen, armaturen en verlichtingscontrolesystemen moeten overeenkomstig de AEEA-richtlijn gescheiden worden ingeleverd.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet een schriftelijke bevestiging overleggen van de manier waarop het afval is gescheiden, verwerkt of gerecycleerd.</p>  |

## Toelichting

Bij het bepalen van de beste beschikbare technologie voor de aangegeven behoefte moet de aanbestedende dienst rekening houden met de plaatselijke omstandigheden (wegtype, gebruik, gemiddelde klimaatomstandigheden) en verschillen in de beschikbaarheid van straatverlichtingstechnologie op de diverse markten. Indien mogelijk moet de aanbestedende dienst niet alleen rekening houden met de in dit productblad beschreven GPP-criteria, maar ook met het feit dat de nieuwe verlichtingssystemen een groot aantal jaren zullen worden gebruikt, en dat het vanuit dat oogpunt verstandig is de beste beschikbare technologie te kiezen voor de specifieke aangegeven behoefte.

Zo kan het op bepaalde locaties, met name in landelijke gebieden en in de buurt van woningen, opportuun zijn lichtvervuiling meer te beperken dan op andere locaties. Daarnaast kan de uitbestedende dienst besluiten lagere ULR's te hanteren dan in bovengenoemde criteria worden vermeld en aanvullende eisen stellen ten aanzien van strooilicht dat woningen bereikt. Raadpleeg voor richtsnoeren voor deze onderwerpen de nationale normen en technisch rapport nr. 150 van de Internationale Commissie voor Verlichtingskunde (CIE)<sup>9</sup>.

De uitbestedende dienst dient alleen lampen in aanmerking te nemen die voldoen aan de minimumeisen die in de criteria worden beschreven. De aanschaf van hogedrukkwikdamlampen dient zo veel mogelijk te worden vermeden, aangezien deze in 2015 moeten worden afgedankt. Indien alternatieven voor MH- en HPS-lampen als geschikt voor het beoogde gebruik worden aangemerkt, dient de aanbestedende dienst ervoor te zorgen dat de beste beschikbare technologie wordt gekozen. LED-lampen zijn hiervan een voorbeeld. LED-lampen hebben een aantal potentiële voordelen, waaronder een lager energieverbruik en de daaraan gekoppelde vermindering van de uitstoot van broeikasgassen, kortere terugverdiertijden, een constante helderheid tijdens de hele gebruiksduur en minder onderhoud als gevolg van de langere levensduur van dit type lampen. Het gebruik van LED-lampen moet echter van geval tot geval worden bekeken. Daarbij moet rekening worden gehouden met de specifieke omstandigheden en eisen, zodat de geschiktheid van LED-lampen kan worden gegarandeerd.

Voor lampen met hoge kleurweergave-indexen worden andere GPP-criteria gehanteerd, net als voor HPS-lampen met een kleurweergave-index Ra die groter is dan of gelijk is aan 60 en MH-lampen met een kleurweergave-index Ra die groter is dan of gelijk is aan 80. De kleurweergave-index is een maat voor de kwaliteit van de weergegeven kleuren. Hoe hoger de kleurweergave-index, des te natuurlijker het licht. Aangezien deze lampen over het algemeen minder energie-efficiënt zijn, moeten deze alleen worden gekocht indien de specifieke omstandigheden dat vereisen, bijvoorbeeld in het geval van een drukke winkelstraat waar een groot aantal mensen bijeenkomt. Als energiebesparend alternatief kan wit licht met een goede kleurweergave-index (bijvoorbeeld MH-lampen met een kleurweergave-index in het bereik  $60 \leq Ra < 80$ ) worden gebruikt wanneer een lage lichtsterkte volstaat.

**Gunningscriteria:** De aanbestedende dienst moet in de aankondiging en de aanbestedingsstukken vermelden hoeveel extra punten worden toegekend per gunningscriterium. De gunningscriteria voor milieuaspecten dienen samen ten minste 15% van het totale aantal punten uit te maken.

Indien fluorescentielampen worden vervangen, wordt de aanbestedende dienst aangeraden ervoor te zorgen dat de meest energie-efficiënte versies worden gebruikt als vervanging.

---

<sup>9</sup> Technisch rapport nr. 150 van de Internationale Commissie voor Verlichtingskunde: Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations, CIE, Wenen, 2003.

Opmerking: normen met betrekking tot het meten van de efficiëntie van voorschakelapparaten voor hogedrukgasontladingslampen zijn momenteel in voorbereiding en zullen een vereiste zijn in fase 3 van Verordening nr. 245/2009.

## **Kostenoverwegingen**

Bij het kopen van hogedrukgasontladingslampen moet niet alleen rekening gehouden worden met de initiële kosten, maar ook met de lampefficiëntie. Hoewel hogedrukkwikdamplampen op het eerste gezicht goedkoper zijn, moet niet worden vergeten dat dit type lampen een lagere lumenwaarde heeft; dit betekent dat deze lampen voor dezelfde lichtopbrengst meer vermogen (in watt) nodig hebben dan hogedruknatriumlampen of metaalhalidelampen.

Het vervangen van hogedrukkwikdamplampen levert energiebesparingen en daarmee kostenbesparingen op, aangezien hogedruknatriumlampen en metaalhalidelampen voor dezelfde lichtopbrengst minder vermogen (in watt) verbruiken dan hogedrukkwikdamplampen. Of deze voordelen worden verwezenlijkt, is echter afhankelijk van de vraag of de fittingen gelijk zijn en of de lichtverdeling verandert, waardoor andere wijzigingen in het straatverlichtingssysteem noodzakelijk zijn en bijvoorbeeld andere armaturen en/of voorschakelapparaten moeten worden gebruikt. Indien alleen van vervanging sprake is, wordt een lange terugverdientijd (langer dan tien jaar) verwacht wanneer het hele systeem, met inbegrip van lamp, voorschakelapparaat en armatuur, moet worden vervangen<sup>10</sup>.

Om ervoor te zorgen dat de straatverlichting tegen redelijke investeringskosten maximale energiebesparingen oplevert, is het uit kostenoogpunt van belang dat de aanbestedende dienst deze GPP-specificaties in overweging neemt bij het aanschaffen van de beste beschikbare lamphouders voor nieuwe verlichtingssystemen en de renovatie van bestaande systemen, bijvoorbeeld bij het opwaarderen van voorschakelapparaten. Indien de gebruikte lamphouders daarvoor geschikt zijn, ligt het voor de hand om efficiëntere lampen te gebruiken, mits de locatie en de specifieke gebruikseisen dat toestaan.

Sommige aanbestedende diensten houden het elektriciteitsverbruik van straatverlichting niet bij. In dat geval worden de elektriciteitskosten berekend op basis van het aantal eenheden en hun nominale wattage, vermenigvuldigd met het aantal gebruiksuren. Indien de straatverlichting wordt opgewaarderd om de energie-efficiëntie te verbeteren, moet de aanbestedende dienst normaal gezien proberen opnieuw over de elektriciteitsstarieven te onderhandelen.

Goed ontworpen straatverlichting kan ervoor zorgen dat de afstand tussen de straatlampen wordt vergroot en het vermogen per lamp wordt verlaagd, en kan op die manier bijdragen aan een kostenverlaging. Dit moet echter worden afgewogen tegen bijvoorbeeld de veiligheids- en gezondheidsvoorschriften die ter plekke gelden ten aanzien van de tussenafstand tussen de lampen en de specifieke gebruikseisen die aan de verlichting worden gesteld.

Daarnaast resulteert het gebruik van lampen met een langere levensduur en een beter lumenbehoud in langere onderhoudsintervallen, waardoor de kosten worden verminderd. Dit leidt tevens tot een reductie van de indirecte gevolgen van vervanging en onderhoud, zoals uitlaatgassen en de bijbehorende effecten

---

<sup>10</sup> Beleidsnota: Improving the energy performance of street lighting and traffic signals, DEFRA, juli 2008. Dit document is beschikbaar op [http://www.mtprog.com/spm/files/download/byname/file/2006-07-10%20Policy\\_Brief\\_street\\_lighting%20fin.pdf](http://www.mtprog.com/spm/files/download/byname/file/2006-07-10%20Policy_Brief_street_lighting%20fin.pdf)

van de fabricage en distributie van onderdelen en met name lampen. Voor een gedetailleerde analyse van de levenscycluskosten verwijzen we naar het onderzoek EuP Lot 9: Public Street Lighting<sup>11</sup>

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de hoeveelheid informatie en gegevens met betrekking tot de kostenaspecten van straatverlichting beperkt is.

---

<sup>11</sup> EuP Lot 9 Study: Public Street Lighting, VITO, januari 2007, <http://www.eup4light.net>

| Kerncriteria  | Uitgebreide criteria                              |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
|---|---|-------------------------------------|------------------|----|------------------|---|-------------------|---|------|--|--------------------|----|--------------------|---|---------------------|---|------|--|--------------------|----|--------------------|---|---------------------|---|--|-------------|-------------------------------------|------------------|---|------------------|-----|-------------------|---|------|--|--------------------|---|--------------------|---|---------------------|---|------|--|--------------------|-----|--------------------|---|---------------------|---|
| <b>3.4 Europese GPP-criteria voor verkeerssignalen</b>  |   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <b>ONDERWERP</b>  | <b>ONDERWERP</b>                                  |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Aanschaf van energie-efficiënte verkeerssignalen.   | Aanschaf van energie-efficiënte verkeerssignalen. |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <b>TECHNISCHE SPECIFICATIES</b>   | <b>TECHNISCHE SPECIFICATIES</b>                   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <p>1. Indien de aanbestedende diensten opdracht geven tot het installeren van nieuwe verkeerssignalen of het opwaarderen van oude verkeerssignalen mag het energieverbruik van de signaleringsmodules niet hoger zijn dan de onderstaande waarden:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Type module</th> <th style="text-align: left;">Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rode bol, 300 mm</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Rode bol, 200 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Rode pijl, 300 mm</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><br/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oranje bol, 300 mm</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Oranje bol, 200 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Oranje pijl, 300 mm</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><br/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groene bol, 300 mm</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Groene bol, 200 mm</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Groene pijl, 300 mm</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p>De wattage-eisen in de tabel hierboven gelden voor de afzonderlijke modules, niet voor de verkeerslantaarns. Bij de genoemde waarden is het door de vermogensschakeling van de lamp gevraagde vermogen inbegrepen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties overleggen van de afzonderlijke modules waaruit de verkeerslantaarns bestaan of een schriftelijke verklaring verstrekken waaruit blijkt dat aan dit criterium is voldaan.</p> | Type module                                       | Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C) | Rode bol, 300 mm | 10 | Rode bol, 200 mm | 8 | Rode pijl, 300 mm | 9 | <br> |  | Oranje bol, 300 mm | 10 | Oranje bol, 200 mm | 8 | Oranje pijl, 300 mm | 9 | <br> |  | Groene bol, 300 mm | 12 | Groene bol, 200 mm | 9 | Groene pijl, 300 mm | 9 | <p>1. Indien de aanbestedende diensten verkeerssignalen laten installeren of opwaarderen, moeten zij de volgende minimumeisen in de aanbestedingsdocumenten opnemen:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Type module</th> <th style="text-align: left;">Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rode bol, 300 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Rode bol, 200 mm</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>Rode pijl, 300 mm</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><br/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oranje bol, 300 mm</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Oranje bol, 200 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Oranje pijl, 300 mm</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><br/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groene bol, 300 mm</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>Groene bol, 200 mm</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Groene pijl, 300 mm</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>De wattage-eisen in de tabel hierboven gelden voor de afzonderlijke modules, niet voor de verkeerslantaarns. Bij de genoemde waarden is het door de vermogensschakeling van de lamp gevraagde vermogen inbegrepen.</p> <p><b>Controle:</b> de inschrijver moet de technische specificaties overleggen van de afzonderlijke modules waaruit de verkeerslantaarns bestaan of een schriftelijke verklaring verstrekken waaruit blijkt dat aan dit criterium is voldaan.</p> | Type module | Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C) | Rode bol, 300 mm | 8 | Rode bol, 200 mm | 7,5 | Rode pijl, 300 mm | 7 | <br> |  | Oranje bol, 300 mm | 9 | Oranje bol, 200 mm | 8 | Oranje pijl, 300 mm | 7 | <br> |  | Groene bol, 300 mm | 9,5 | Groene bol, 200 mm | 8 | Groene pijl, 300 mm | 7 |
| Type module   | Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C)               |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode bol, 300 mm  | 10  |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode bol, 200 mm  | 8   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode pijl, 300 mm   | 9   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <br>  |   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje bol, 300 mm  | 10  |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje bol, 200 mm  | 8   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje pijl, 300 mm   | 9   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <br>  |   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene bol, 300 mm  | 12  |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene bol, 200 mm  | 9   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene pijl, 300 mm   | 9   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Type module   | Bedrijfsvermogen in watt (bij 25°C)               |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode bol, 300 mm  | 8   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode bol, 200 mm  | 7,5   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Rode pijl, 300 mm   | 7   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <br>  |   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje bol, 300 mm  | 9   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje bol, 200 mm  | 8   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Oranje pijl, 300 mm   | 7   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| <br>  |   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene bol, 300 mm  | 9,5   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene bol, 200 mm  | 8   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |
| Groene pijl, 300 mm   | 7   |                                     |                  |    |                  |   |                   |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |      |  |                    |    |                    |   |                     |   |  |             |                                     |                  |   |                  |     |                   |   |      |  |                    |   |                    |   |                     |   |      |  |                    |     |                    |   |                     |   |

|   |   |
|---|---|
| <p>2. Vereisten ten aanzien van de verpakking van aangekochte verkeerssignalen.</p> <p>Indien kartonnen dozen worden gebruikt, moeten deze zijn gemaakt van ten minste 80% na verbruik gerecycleerd materiaal.</p> <p><b>Controle:</b> producten met een relevante milieukeur van ISO-type I die aan de hierboven opgesomde voorschriften beantwoordt, worden geacht te voldoen. Andere gepaste bewijzen worden eveneens aanvaard, zoals een schriftelijke verklaring van de fabrikant dat aan de bovengenoemde bepaling wordt voldaan.</p> | <p>2. Vereisten ten aanzien van de verpakking van aangekochte verkeerssignalen.</p> <p>Laminaten en samengestelde kunststoffen mogen niet worden gebruikt. Indien kartonnen dozen worden gebruikt, moeten deze zijn gemaakt van ten minste 80% na verbruik gerecycleerd materiaal. Indien kunststofmaterialen worden gebruikt, moeten deze gemaakt zijn van ten minste 50% na verbruik gerecycleerd materiaal.</p> <p><b>Controle:</b> producten met een relevante milieukeur van ISO-type I die aan de hierboven opgesomde voorschriften beantwoordt, worden geacht te voldoen. Andere gepaste bewijzen worden eveneens aanvaard, zoals een schriftelijke verklaring van de fabrikant dat aan de bovengenoemde bepaling wordt voldaan.</p> |
|---|---|

## Toelichting

De aanbestedende dienst moet in de aanbestedingsdocumenten aangeven welke installatie of welk deel van de installatie aan de criteria moet voldoen. LED-lampen voldoen momenteel aan de vermelde wattage-eisen.

Bij milieukeuren van ISO-type I of 14024 worden de eraan ten grondslag liggende criteria bepaald door een onafhankelijke instantie en met behulp van een certificerings- en auditproces gecontroleerd. Om die reden vormen zij een uiterst transparante, betrouwbare en onafhankelijke bron van informatie. Deze milieukeuren moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- de vereisten voor de milieukeuren zijn gebaseerd op wetenschappelijke bevindingen;
- de milieukeuren zijn goedgekeurd met deelname van alle betrokkenen, zoals regeringsinstanties, consumenten, fabrikanten, kleinhandel en milieuorganisaties;
- de milieukeuren zijn voor alle betrokken partijen toegankelijk.

Bij overheidsopdrachten kunnen de aanbestedende diensten eisen dat wordt voldaan aan de criteria die aan een bepaalde milieukeur ten grondslag liggen en mag de milieukeur als één soort bewijs van naleving worden gebruikt. De diensten mogen echter niet vragen dat een product van een milieukeur is voorzien. De aanbestedende diensten mogen alleen milieukeurcriteria hanteren die met de kenmerken van het product of de dienst zelf of met de productieprocessen verband houden, niet met de manier waarop het bedrijf in kwestie wordt geleid.



Indien bij de controle van de criteria wordt vermeld dat andere passende bewijsmiddelen kunnen worden gebruikt, kan dit een technisch dossier van de fabrikant, een testverslag van een erkende organisatie of ander relevant bewijsmateriaal zijn. De aanbestedende dienst moet zich er per geval en vanuit technisch/wettelijk oogpunt van vergewissen of het voorgelegde bewijsmateriaal als passend kan worden beschouwd.

## Kostenoverwegingen

Bij het kopen van verkeerssignalen moet de aanbestedende dienst rekening houden met een aantal kostenoverwegingen.

De hoge kosten van verkeerssignalen met LED-lampen stonden de bredere toepassing van dit type verkeerssignalen jarenlang in de weg, hoewel sommige landen zoals de Verenigde Staten en Duitsland vervangingsprogramma's hebben ingevoerd om de overstap op LED-lampen te vergemakkelijken.

De kosten van<sup>12</sup> één standaardverkeerslantaarn (rood, oranje, groen) met gloeilampen bedragen ca. 187,50 EUR, terwijl de kosten van een vergelijkbare verkeerslantaarn met LED-lampen meer dan 750 EUR bedragen. De prijzen van LED-lampen dalen echter snel. Daardoor vallen de totale levensduurkosten lager uit, hoewel de initiële kosten van LED-lampen hoger zijn. Dit is te danken aan een lager energieverbruik en veel lagere onderhoudskosten<sup>13</sup>. Andere ontwerpen maken het gebruik van LED-lampen in gangbare verkeerslichtautomaten mogelijk, waardoor de vervangingskosten per verkeerslantaarn dalen tot 250- 375 EUR<sup>14</sup>.

Hoewel de initiële investeringskosten voor de installatie van verkeerssignalen met LED-lampen hoger zijn dan voor conventionele signalen met gloeilampen, is gebleken dat de terugverdientijd verhoudingsgewijs kort is als gevolg van lagere elektriciteits- en onderhoudskosten, zoals uit de onderstaande voorbeelden blijkt. De voordelen zullen verder toenemen als de energieprijzen blijft stijgen, iets wat de afgelopen jaren de trend is.

Een voorbeeld van de vervanging van conventionele verkeerssignalen door verkeerssignalen met LED-lampen wordt geleverd door de Duitse stad Freiburg. Hier werden in 2006 53 verkeerssignalen vervangen. De geraamde jaarlijkse besparingen van 155 000 EUR zijn het gevolg van lagere onderhoudskosten en een vermindering van het energieverbruik met 350 000 kW. Dit staat gelijk aan een vermindering van de CO<sub>2</sub>-emissies met 240 ton. De financiering van dit project is gespreid over vijftien jaar, waarbij de aflossingen van 140 000 EUR per jaar kleiner zijn dan de totale besparingen per jaar<sup>15</sup>.

Voor een ander voorbeeld verwijzen we naar de Verenigde Staten, waar de California Energy Commission heeft berekend dat een stad het energieverbruik met naar schatting 70% kan verlagen door alle verkeerssignalen op kruispunten uit te rusten met LED-lampen, hetgeen resulteert in een terugverdientijd van slechts drie tot vijf jaar. In 2001 heeft de stad Portland (Oregon) bijna alle rode en groene gloeilampen in verkeerssignalen vervangen door LED-lampen. Dit

---

<sup>12</sup> De kosten zijn omgerekend van pond sterling naar euro op basis van een wisselkoers van € 1,25 voor £ 1.

<sup>13</sup> <http://www.reuk.co.uk/UK-Traffic-Lights-57000-Tonnes-Of-CO2.htm>

<sup>14</sup> Quick Hits, Traffic Signal, UK ERC, december 2006. Dit document is beschikbaar op [http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/06/0612\\_Traffic\\_Signals\\_QH.pdf](http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/06/0612_Traffic_Signals_QH.pdf)

<sup>15</sup> [http://w1.siemens.com/innovation/en/news\\_events/innovationnews/innovationnews\\_articles/lighting/smart\\_financing\\_for\\_new\\_traffic\\_signals.htm](http://w1.siemens.com/innovation/en/news_events/innovationnews/innovationnews_articles/lighting/smart_financing_for_new_traffic_signals.htm)

heeft geleid tot een nettoterugverdientijd van minder dan drie jaar als gevolg van besparingen op de energie- en onderhoudskosten ter hoogte van 400 000 USD<sup>14</sup>, oftewel ca. 284 000 EUR<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> De besparingen zijn omgerekend van US-dollar naar euro op basis van een wisselkoers van € 0,71 voor \$ 1.