

# EU's kriterier for grønne offentlige indkøb af vejbelysning og trafiksignaler

Grønne offentlige indkøb (Green Public Procurement – GPP) er et frivilligt instrument. Dette dokument indeholder de kriterier for grønne offentlige indkøb, som EU har fastlagt for produktgruppen vejbelysning og trafiksignaler. Den tilhørende tekniske baggrundsrapport giver det fulde overblik over baggrunden for udvælgelsen af disse kriterier samt henvisning til yderligere oplysninger.

For hver gruppe af produkter/tjenesteydelser er der valgt to sæt kriterier:

- De centrale kriterier er dem, der egner sig til brug for enhver ordregivende myndighed og omhandler de vigtigste miljøvirkninger. De er udformet, så de kræver mindst mulig yderligere kontrol og færrest mulige omkostningsstigninger.
- De omfattende kriterier bruges af dem, der ønsker at købe de bedste produkter, markedet kan tilbyde. Disse kriterier kan indebære yderligere kontrol eller en let forøget omkostning i forhold til andre produkter med samme funktionalitet.

## 1. Definition og anvendelsesområde

Disse EU-kriterier for grønne offentlige indkøb dækker enheder anvendt til vejbelysning og trafiksignaler. Pæle, sokler eller andre typer understøttelse og de nødvendige fatninger er ikke omfattet (se GPP for bygge- og anlægsvirksomhed).

### 1.1 Vejbelysning

I forbindelse med EU's kriterier for grønne offentlige indkøb defineres vejbelysning som følger:

"Fast lysanlæg, som skal sørge for gode lysforhold for brugere af udendørs trafikområder, når det er mørkt, med henblik på bedre trafiksikkerhed, trafikafvikling og offentlig sikkerhed"<sup>1</sup>

Denne definition hidrører fra EN 13201 og omfatter ikke tunnelbelysning, belysning på private parkeringsarealer eller udendørs industriarealer, sportsarenaer eller projektør anlæg (f.eks. til belysning af monumenter, bygninger eller træer). Men den omfatter funktionsbestemt belysning af gang- og cykelstier og kørebaner.

Erstatningslamper udgør hovedparten af de regelmæssige indkøb, og kun højtryksdamplamper (HID-lamper) til vejbelysning er medtaget i denne GPP-specifikations kriterier for erstatningslamper. I kriterierne for lysudbytte fokuseres der især på højtryksnatriumlamper og metalhalogenlamper. Begge typer

---

<sup>1</sup> EuP-undersøgelse for Lot 9: Vejbelysning, VITO, januar 2007: <http://www.eup4light.net>

bruges til vejbelysning, men har forskellige anvendelser med hver sine fordele. F.eks. er metalhalogenlamper bedst egnet til klar, hvid oplysning af gader i bymidten, hvor lyset giver omgivelserne deres rette farve, mens højtryksnatriumlamper er velegnede til almindelig vejbelysning med deres gule farve, der tiltrækker færre insekter og derfor kræver mindre vedligeholdelse og rengøring. De har også en lang levetid, fra tre til seks år<sup>2</sup>.

Den tekniske baggrundsrapport indeholder flere oplysninger om, hvorfor kriterierne er rettet mod HID-lamper, men kort fortalt skyldes det følgende forhold:

- Ifølge undersøgelsen vedrørende miljøvenligt design Lot 9 om vejbelysning<sup>3</sup> og det vigtigste handelsorgan for lamper<sup>4</sup> er HID-lamper de mest brugte lamper til vejbelysning.
- Kompaktlysstofrør bruges kun til veje i hastighedsklasse lav. De bruges slet ikke til veje i hastighedsklasse middel og høj. Salget til den lave hastighedsklasse er begrænset (13 %) sammenlignet med HID-lamper (87 %)<sup>5</sup>.
- Vejens hastighedsklasse er vigtig i forbindelse med indkøbsbeslutninger, da de forskellige lampetyper til samme hastighedsklasse har sammenlignelige miljøvirkninger<sup>6</sup>.
- Kompaktlysstofrør bruges primært til belysning i hjemmet og på kontorer og udgør en anden produktgruppe end vejbelysning og trafiksignaler.
- Selv om brugen af LED-lamper til vejbelysning er stigende, er der et begrænset behov for erstatningslamper, til dels fordi der er færre LED-anlæg, men også på grund af LED-lampernes længere levetid.

Kriterierne for armaturer og belysningssystemer dækker alle typer lamper, herunder kompaktlysstofrør og LED-lamper samt HID-lamper. Når der designes et nye belysningssystem, er der valgt en systemtilgang på baggrund af indikatoren for maksimal energieffektivitet. Den findes ved at dividere den gennemsnitlige strøm i systemet med det areal, der skal oplyses, og den ønskede belysning af vejoverfladen (ME- eller MEW-klassen i EN 13201-1) eller den ønskede horisontale belysningsstyrke (CE- eller S-klassen i EN 13201-1). Den tekniske baggrundsrapport indeholder flere oplysninger om effekttæthedskriterier, og hvordan de udledes.

I de omfattende kriterier foreslås skrapere krav til energieffektivitet. Ved både de centrale og de omfattende kriterier udgør yderligere nedsættelser af energieffektivitetsindikatorer et tildelingskriterium.

Dæmpning kan spare energi, og der er også indarbejdet et tildelingskriterium for andelen af belysning, der kan dæmpes. Det er vigtigt, at lysdæmpere idriftsættes, så de virker ordentligt, og vedligeholdelsespersonalet kan justere dem. Derfor foreslås en kontraktlig bestemmelse om idriftsættelse af belysning. En anden kontraktlig bestemmelse gælder tilvejebringelse af information, så vedligeholdelsespersonalet kan foretage eventuelle justeringer.

---

<sup>2</sup> Den europæiske sammenslutning af lyskildeproducenter ELC (European Lamp Companies Federation): "Saving Energy through Lighting". Findes på: [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-undersøgelse for Lot 9: Vejbelysning, VITO, januar 2007: <http://www.eup4light.net>

<sup>4</sup> [http://www.elcfed.org/documents/-56-finelec\\_road\\_map\\_11\\_07.pdf](http://www.elcfed.org/documents/-56-finelec_road_map_11_07.pdf)

<sup>5</sup> EuP-undersøgelse for Lot 9: Vejbelysning, VITO, januar 2007: <http://www.eup4light.net>

<sup>6</sup> EuP-undersøgelse for Lot 9: Vejbelysning, VITO, januar 2007: <http://www.eup4light.net>

Der produceres affald, når et belysningssystem udskiftes. En kontraktlig bestemmelse pålægger installatørerne at benytte de relevante kanaler til indsamling og genanvendelse af de udskiftede belysningssystemer i overensstemmelse med elektronikaffaldsdirektivet (WEEE).

## **1.2 Trafiksignaler**

I denne rapport defineres trafiksignaler som følger:

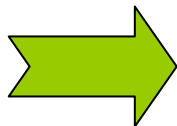
"Røde, gule og grønne lyssignaler på 200 mm og 300 mm til vejtrafik. Bærbare signallys er specifikt udelukket."

Dette hidrører fra EN12368:2006 Vejdstyr – Udstyr til trafikregulering – Lyskurve.

## **2. Væsentlige miljøvirkninger**

Den væsentlige miljøvirkning af vejbelysning og trafiksignaler er energiforbruget i forbrugsfasen og de tilhørende drivhusgasemissioner. Andre miljøvirkninger kunne potentielt hidøre fra anvendelsen af visse stoffer, f.eks. kviksølv, og lysforurening afhængigt af placeringen af belysningen. De centrale kriteriers fokus ligger på energiforbruget, især lysudbyttet og forkoblingens effektivitet ved vejbelysning og fremme af trafiksignaler med LED-lamper. Fastsættelse af energieffektivitetskrav til lamper vil føre til en reduktion af det samlede kviksølvindhold. De omfattende kriterier indeholder yderligere aspekter af energiforbrug og armaturdesign i tråd med de ønskede energieffektivitetskriterier.

Væsentlige miljøvirkninger	GPP-tilgang
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiforbrug i alle faser, men især anvendelsesfasen af vejbelysning og trafiksignaler</li> <li>• Højt energiforbrug ved brug af glødelamper i trafiksignaler</li> <li>• Brug af naturlige ressourcer og materialer og produktion af affald (farligt og ufarligt)</li> <li>• Potentiel forurening af luft, jord og vand med farlige stoffer, f.eks. kviksølv</li> <li>• Lysforurening fra vejbelysning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indkøbe lamper med højt lysudbytte</li> <li>• Indkøbe effektive forkoblinger</li> <li>• Fremme indkøb af belysningssystemer med lavt energiforbrug ved det leverede lys</li> <li>• Fremme brugen af LED-lamper i trafiksignaler</li> <li>• Tilskynde til brug af forkoblinger med dæmpere, når det er muligt</li> <li>• Fremme lamper med et lavere kviksølvindhold</li> <li>• Fremme brugen af armaturer, der begrænser det lys, der udsendes over det horisontale plan<sup>7</sup>.</li> </ul>



Bemærk, at rækkefølgen af virkningerne ikke nødvendigvis afspejler deres betydning.

Detaljeret information om produktgruppen vejbelysning og trafiksignaler, herunder information om relateret lovgivning og andre kilder, findes i den tekniske baggrundsrapport.

### 3. EU's kriterier for grønne offentlige indkøb af vejbelysning og trafiksignaler

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
<b>3.1 EU's kriterier for grønne offentlige indkøb af vejbelysningsudstyr</b>	
<b>GENSTAND</b>	<b>GENSTAND</b>
Indkøb af højeffektivt belysningsudstyr (lamper, forkoblinger og armaturer)	Indkøb af højeffektivt belysningsudstyr (lamper, forkoblinger og armaturer)
<b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b>	<b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b>

<sup>7</sup> Se CELMA Guide on Obtrusive Light, der findes på: [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. Højtryksnatriumlamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra < 60$  skal have mindst følgende lysudbytte:

Nominel effekt (W)	Faktisk lysudbytte (lm/W) – klar	Faktisk lysudbytte (lm/W) – mat
$W \leq 45$	$\geq 62$	$\geq 60$
$45 < W \leq 55$	$\geq 80$	$\geq 70$
$55 < W \leq 75$	$\geq 91$	$\geq 82$
$75 < W \leq 105$	$\geq 105$	$\geq 95$
$105 < W \leq 155$	$\geq 114$	$\geq 107$
$155 < W \leq 255$	$\geq 125$	$\geq 120$
$255 < W$	$\geq 138$	$\geq 133$

Lamper, der opfylder ovenstående specifikationer, skal indkøbes til eksisterende vejbelysningssystemer, hvis de eksisterende systemer tillader brug af lamper, der overholder disse standarder. Alle nye systemer skal omfatte fatninger til lamper, som opfylder ovenstående specifikation. Højtryksnatriumlamper, der er designet til at køre på højtryksskviksølvforkoblinger, er undtaget.

**Verificering:** Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.

1. Højtryksnatriumlamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra < 60$  skal have mindst følgende lysudbytte:

Nominel effekt (W)	Faktisk lysudbytte (lm/W) – klar	Faktisk lysudbytte (lm/W) – mat
$W \leq 45$	$\geq 65$	$\geq 62$
$45 < W \leq 55$	$\geq 82$	$\geq 72$
$55 < W \leq 75$	$\geq 93$	$\geq 83$
$75 < W \leq 105$	$\geq 107$	$\geq 96$
$105 < W \leq 155$	$\geq 117$	$\geq 110$
$155 < W \leq 255$	$\geq 130$	$\geq 121$
$255 < W$	$\geq 140$	$\geq 136$

Lamper, der opfylder ovenstående specifikationer, skal indkøbes til eksisterende vejbelysningssystemer, hvis de eksisterende systemer tillader brug af lamper, der overholder disse standarder. Alle nye systemer skal omfatte fatninger til lamper, som opfylder ovenstående specifikation. Højtryksnatriumlamper, der er designet til at køre på højtryksskviksølvforkoblinger, er undtaget.

**Verificering:** Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.

2. Metalhalogenlamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra < 80$  skal have mindst følgende lysudbytte:

Nominel effekt (W)	Faktisk lysudbytte (lm/W) – klar	Faktisk lysudbytte (lm/W) – mat
$W \leq 55$	$\geq 85$	$\geq 80$
$55 < W \leq 75$	$\geq 100$	$\geq 85$
$75 < W \leq 105$	$\geq 105$	$\geq 90$
$105 < W \leq 155$	$\geq 110$	$\geq 95$
$155 < W \leq 255$	$\geq 100$	$\geq 92$

2. Metalhalogenlamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra < 80$  skal have mindst følgende lysudbytte:

Nominel effekt (W)	Faktisk lysudbytte (lm/W) – klar	Faktisk lysudbytte (lm/W) – mat
$W \leq 55$	$\geq 95$	$\geq 85$
$55 < W \leq 75$	$\geq 105$	$\geq 90$
$75 < W \leq 105$	$\geq 115$	$\geq 95$
$105 < W \leq 155$	$\geq 118$	$\geq 98$
$155 < W \leq 255$	$\geq 105$	$\geq 100$



<p><b>Nominel effekt (W)</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="2"><b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W &lt; 30</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>30 &lt; W ≤ 75</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>75 &lt; W ≤ 105</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>105 &lt; W ≤ 405</td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>W &gt; 405</td> <td>91</td> </tr> </tbody> </table> <p>Idet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forkoblingens effektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) forstås som forholdet mellem lampens effekt (forkoblingens output) og den samlede optagne effekt i lampeforkobling-kredsløbet, idet eventuelle følere, nettilslutninger og andre belastninger er frakoblet</li> </ul> <p>Forkoblinger til flere effektniveauer skal opfylde kravene for hvert effektniveau, de er bestemt til brug ved.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. Målemetoden findes i IEC/EN 62442-2 (under udarbejdelse).</p>	<b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b>		W < 30	70	30 < W ≤ 75	80	75 < W ≤ 105	82	105 < W ≤ 405	86	W > 405	91	<p><b>Nominel effekt (W)</b></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th colspan="2"><b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W ≤ 30</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>30 &lt; W ≤ 75</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>75 &lt; W ≤ 105</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td>105 &lt; W ≤ 405</td> <td>91</td> </tr> <tr> <td>W &gt; 405</td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table> <p>Idet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forkoblingens effektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) forstås som forholdet mellem lampens effekt (forkoblingens output) og den samlede optagne effekt i lampeforkobling-kredsløbet, idet eventuelle følere, nettilslutninger og andre belastninger er frakoblet</li> </ul> <p>Forkoblinger til flere effektniveauer skal opfylde kravene for hvert effektniveau, de er bestemt til brug ved.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. Målemetoden findes i IEC/EN 62442-2 (under udarbejdelse).</p>	<b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b>		W ≤ 30	80	30 < W ≤ 75	87	75 < W ≤ 105	89	105 < W ≤ 405	91	W > 405	93
<b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b>																									
W < 30	70																								
30 < W ≤ 75	80																								
75 < W ≤ 105	82																								
105 < W ≤ 405	86																								
W > 405	91																								
<b>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{\text{ballast}}</math>) %</b>																									
W ≤ 30	80																								
30 < W ≤ 75	87																								
75 < W ≤ 105	89																								
105 < W ≤ 405	91																								
W > 405	93																								
<p><b>5. Krav til emballage til belysningsudstyr</b></p> <p>Bruges der papkasser, skal de være fremstillet af mindst 80 % genanvendte materialer fra forbrugerleddet.</p> <p><b>Verificering:</b> Produkter, der er mærket med et type I-miljømærke, anses for at opfylde kriterierne, såfremt det pågældende miljømærke opfylder ovennævnte krav. Anden relevant dokumentation, f.eks. skriftligt materiale fra fabrikanten, accepteres også som bevis for, at ovennævnte bestemmelse er opfyldt.</p>	<p><b>5. Krav til emballage til belysningsudstyr</b></p> <p>Der må ikke anvendes laminater og kompositplast. Bruges der papkasser, skal de være fremstillet af mindst 80 % genanvendte materialer fra forbrugerleddet. Bruges der materialer af plast, skal de være fremstillet af mindst 50 % genanvendte materialer fra forbrugerleddet.</p> <p><b>Verificering:</b> Produkter, der er mærket med et type I-miljømærke, anses for at opfylde kriterierne, såfremt det pågældende miljømærke opfylder ovennævnte krav. Anden relevant dokumentation, f.eks. skriftligt materiale fra fabrikanten, accepteres også som bevis for, at ovennævnte bestemmelse er opfyldt.</p>																								

	<p><b>6.</b> Forkoblinger til kompaktlysstofrør skal altid være elektroniske.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>																
	<p><b>7.</b> Højtryksnatriumlamper (HPS) og metalhalogenlamper (MH) skal have nedenstående vedligeholdelsesfaktorer for lyskildelysstrøm (LLMF) og lyskildeudfald (LSF):</p> <table border="1" data-bbox="1115 555 1971 699"> <thead> <tr> <th>Lampetype</th> <th>Brændetimer</th> <th>LLMF</th> <th>LSF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MH</td> <td>12 000 (W ≤ 405)</td> <td>≥ 0,80</td> <td>≥ 0,90</td> </tr> <tr> <td>HPS</td> <td>12 000 (W ≤ 75)</td> <td>≥ 0,80</td> <td>≥ 0,90</td> </tr> <tr> <td>HPS</td> <td>16 000 (75 &lt; W ≤ 605)</td> <td>≥ 0,85</td> <td>≥ 0,90</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vedligeholdelsesfaktor for lyskildelysstrøm (LLMF) defineres som forholdet mellem lysstrømmen fra lyskilden på et givet tidspunkt og lyskildens oprindelige lysstrøm.</p> <p>Vedligeholdelsesfaktor for lyskildeudfald (LSF) defineres som den andel af det samlede antal lyskilder, som efter en given tid stadig er i funktion under nærmere angivne betingelser og tænd- og slukningshyppighed.</p> <p>Lysstrømmen er en størrelse, der er afledt af strålingsstrømmen (strålingseffekten) under hensyntagen til det menneskelige øjes spektrale følsomhed. W er lampens effekt i Watt.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	Lampetype	Brændetimer	LLMF	LSF	MH	12 000 (W ≤ 405)	≥ 0,80	≥ 0,90	HPS	12 000 (W ≤ 75)	≥ 0,80	≥ 0,90	HPS	16 000 (75 < W ≤ 605)	≥ 0,85	≥ 0,90
Lampetype	Brændetimer	LLMF	LSF														
MH	12 000 (W ≤ 405)	≥ 0,80	≥ 0,90														
HPS	12 000 (W ≤ 75)	≥ 0,80	≥ 0,90														
HPS	16 000 (75 < W ≤ 605)	≥ 0,85	≥ 0,90														
	<p><b>8.</b> Armaturer skal have et optisk system, som har følgende kapslingsklassificering:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>IP65 for vejbelysningsklasse ME1 til ME6 og MEW1 til MEW6</li> <li>IP54 for vejbelysningsklasse CE0 til CE5, S1 til S6, ES, EV og A.</li> </ol>																



	<p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for armaturet eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. I EN 13201-1 forklares vejbelysningsklasser.</p>																														
<p><b>TILDELINGSKRITERIER</b></p>	<p><b>TILDELINGSKRITERIER</b></p>																														
<p>1. Der skal tildeles yderligere point for lamper, der opfylder følgende vedligeholdelsesfaktorer for lyskildelysstrøm (LLMF) og lyskildeudfald (LSF):</p> <table data-bbox="336 542 918 654"> <thead> <tr> <th>Brændetimer</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>16000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LLMF</td> <td>0,98</td> <td>0,97</td> <td>0,95</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td>LSF</td> <td>0,99</td> <td>0,98</td> <td>0,95</td> <td>0,92</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	Brændetimer	2000	4000	8000	16000	LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92	LSF	0,99	0,98	0,95	0,92	<p>1. Der skal tildeles yderligere point for erstatningslamper til eksisterende fatninger, som opfylder følgende vedligeholdelsesfaktorer for lyskildelysstrøm (LLMF) og lyskildeudfald (LSF):</p> <table data-bbox="1276 542 1859 654"> <thead> <tr> <th>Brændetimer</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>8000</th> <th>16000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LLMF</td> <td>0,98</td> <td>0,97</td> <td>0,95</td> <td>0,92</td> </tr> <tr> <td>LSF</td> <td>0,99</td> <td>0,98</td> <td>0,95</td> <td>0,92</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	Brændetimer	2000	4000	8000	16000	LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92	LSF	0,99	0,98	0,95	0,92
Brændetimer	2000	4000	8000	16000																											
LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92																											
LSF	0,99	0,98	0,95	0,92																											
Brændetimer	2000	4000	8000	16000																											
LLMF	0,98	0,97	0,95	0,92																											
LSF	0,99	0,98	0,95	0,92																											
<p>2. Der skal tildeles yderligere point for HID-lamper, som har et kviksølvindhold, der ikke overstiger værdierne i nedenstående tabel, hvor W er lampens effekt i Watt:</p> <table data-bbox="201 925 1030 1181"> <thead> <tr> <th>Lampetype</th> <th>Kviksølvindhold (mg/lampe)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPS (W ≤ 155)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>HPS (155 &lt; W ≤ 405)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>HPS (W &gt; 405)</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>MH (W ≤ 95)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>MH (95 &lt; W ≤ 245)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>MH (W &gt; 245)</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> Ifølge direktivet om miljøvenligt design (2009/125/EF) og Kommissionens forordning (EF) 245/2009, bilag III, skal kviksølvindholdet specificeres i produktinformationen på frit tilgængelige websteder og på andre måder, der anses for passende. Der kan til verificeringen anmodes om en kopi af layoutet til emballagen og et link til tilbudsgiverens websted, hvor</p>	Lampetype	Kviksølvindhold (mg/lampe)	HPS (W ≤ 155)	25	HPS (155 < W ≤ 405)	30	HPS (W > 405)	40	MH (W ≤ 95)	5	MH (95 < W ≤ 245)	15	MH (W > 245)	30	<p>2. Der skal tildeles yderligere point for HID-lamper, som har et kviksølvindhold, der ikke overstiger værdierne i nedenstående tabel, hvor W er lampens effekt i Watt:</p> <table data-bbox="1142 925 1971 1181"> <thead> <tr> <th>Lampetype</th> <th>Kviksølvindhold (mg/lampe)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HPS (W ≤ 155)</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>HPS (155 &lt; W ≤ 405)</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>HPS (W &gt; 405)</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>MH (W ≤ 95)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>MH (95 &lt; W ≤ 245)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>MH (W &gt; 245)</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> Ifølge direktivet om miljøvenligt design (2009/125/EF) og Kommissionens forordning (EF) 245/2009, bilag III, skal kviksølvindholdet specificeres i produktinformationen på frit tilgængelige websteder og på andre måder, der anses for passende. Der kan til verificeringen anmodes om en kopi af layoutet til emballagen og et link til tilbudsgiverens websted, hvor</p>	Lampetype	Kviksølvindhold (mg/lampe)	HPS (W ≤ 155)	20	HPS (155 < W ≤ 405)	25	HPS (W > 405)	35	MH (W ≤ 95)	2	MH (95 < W ≤ 245)	9	MH (W > 245)	27		
Lampetype	Kviksølvindhold (mg/lampe)																														
HPS (W ≤ 155)	25																														
HPS (155 < W ≤ 405)	30																														
HPS (W > 405)	40																														
MH (W ≤ 95)	5																														
MH (95 < W ≤ 245)	15																														
MH (W > 245)	30																														
Lampetype	Kviksølvindhold (mg/lampe)																														
HPS (W ≤ 155)	20																														
HPS (155 < W ≤ 405)	25																														
HPS (W > 405)	35																														
MH (W ≤ 95)	2																														
MH (95 < W ≤ 245)	9																														
MH (W > 245)	27																														

kviksølvindholdet er specificeret.	kviksølvindholdet er specificeret.												
<p>3. Der skal tildeles yderligere point for forkoblinger til højtryksdamplamper, der opfylder følgende mindstekrav til effektivitet:</p> <table border="0" data-bbox="183 375 1090 518"> <thead> <tr> <th>Nominel effekt (W)</th> <th>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{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>Idet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forkoblingens effektivitet (<math>\eta_{ballast}</math>) forstås som forholdet mellem lampens effekt (forkoblingens output) og den samlede optagne effekt i lampeforkobling-kredsløbet, idet eventuelle følere, nettilslutninger og andre belastninger er frakoblet</li> </ul> <p>Forkoblinger til flere effektniveauer skal opfylde kravene for hvert effektniveau, de er bestemt til brug ved.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. Målemetoden findes i IEC/EN 62442-2 (under udarbejdelse). Ækvivalente målemetoder accepteres også.</p>	Nominel effekt (W)	Forkoblingens minimumseffektivitet ( $\eta_{ballast}$ ) %	$W \leq 100$	85	$100 < W$	92	<p>3. Der skal tildeles yderligere point for forkoblinger til højtryksdamplamper, der opfylder følgende mindstekrav til effektivitet:</p> <table border="0" data-bbox="1108 375 2016 518"> <thead> <tr> <th>Nominel effekt (W)</th> <th>Forkoblingens minimumseffektivitet (<math>\eta_{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>Idet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>forkoblingens effektivitet (<math>\eta_{ballast}</math>) forstås som forholdet mellem lampens effekt (forkoblingens output) og den samlede optagne effekt i lampeforkobling-kredsløbet, idet eventuelle følere, nettilslutninger og andre belastninger er frakoblet</li> </ul> <p>Forkoblinger til flere effektniveauer skal opfylde kravene for hvert effektniveau, de er bestemt til brug ved.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. Målemetoden findes i IEC/EN 62442-2 (under udarbejdelse). Ækvivalente målemetoder accepteres også.</p>	Nominel effekt (W)	Forkoblingens minimumseffektivitet ( $\eta_{ballast}$ ) %	$W \leq 100$	90	$100 < W$	94
Nominel effekt (W)	Forkoblingens minimumseffektivitet ( $\eta_{ballast}$ ) %												
$W \leq 100$	85												
$100 < W$	92												
Nominel effekt (W)	Forkoblingens minimumseffektivitet ( $\eta_{ballast}$ ) %												
$W \leq 100$	90												
$100 < W$	94												
<p>4. Når metalhalogenlamper findes at være den bedst egnede lampetype, skal der tildeles yderligere point for de lamper, der opfylder de relevante omfattende kriterier for lysudbytte.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for lampen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	<p>4. Der skal tildeles yderligere point for armaturer, der er kompatible med anlæg forsynet med passende lysdæmpnings- og styringssystemer, som tager hensyn til dagslyset og trafik- og vejrforhold, og som også kompenserer for variationer i overfladerefleksionen over tid og for den oprindelige dimensionering af anlægget på grundlag af lyskildens vedligeholdelsesfaktor for lyskildelysstrøm.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for armaturet eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>												

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
<b>3.2 EU's GPP-kriterier for design af vejbelysning</b>	
<b>GENSTAND</b>	<b>GENSTAND</b>
Ressource- og energieffektiv formgivning af nye belysningsystemer eller renovering af eksisterende belysningsystemer	Ressource- og energieffektiv formgivning af nye belysningsystemer eller renovering af eksisterende belysningsystemer
<b>UDVÆLGELSESKRITERIER</b>	<b>UDVÆLGELSESKRITERIER</b>
<p>Når der designes et nyt belysningsystem, skal tilbudsgiveren påvise, at designopgaven varetages af personale, som har mindst tre års erfaring med belysningsdesign og/eller egnede faglige kvalifikationer inden for belysningsteknik eller medlemskab af et fagligt organ inden for belysningsdesign.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over personer, der er ansvarlige for projektet, herunder ledere, med angivelse af uddannelse og faglige kvalifikationer og relevant erfaring. Dette gælder også personalet hos underleverandører, hvis arbejdet skal udliciteres. Tilbudsgiveren skal også levere en liste over de belysningsystemer, som virksomheden har designet de seneste tre år.</p>	<p>Når der designes et nyt belysningsystem, skal tilbudsgiveren påvise, at designopgaven varetages af personale, som har mindst tre års erfaring med belysningsdesign og/eller egnede faglige kvalifikationer inden for belysningsteknik eller medlemskab af et fagligt organ inden for belysningsdesign.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over personer, der er ansvarlige for projektet, herunder ledere, med angivelse af uddannelse og faglige kvalifikationer og relevant erfaring. Dette gælder også personalet hos underleverandører, hvis arbejdet skal udliciteres. Tilbudsgiveren skal også levere en liste over de belysningsystemer, som virksomheden har designet de seneste tre år.</p>

TEKNISKE SPECIFIKATIONER	TEKNISKE SPECIFIKATIONER																
<p>1. Når der leveres et nyt belysningssystem til en vejstrækning (ME- eller MEW-klassen i EN 13201-1), må indikatoren for maksimal energieffektivitet, der findes ved at dividere den gennemsnitlige strøm i systemet med det areal, der skal oplyses, og den ønskede belysning af vejoverfladen, ikke overstige følgende værdier:</p>	<p>1. Når der leveres et nyt belysningssystem til en vejstrækning (ME- eller MEW-klassen i EN 13201-1), må indikatoren for maksimal energieffektivitet, der findes ved at dividere den gennemsnitlige strøm i systemet med det areal, der skal oplyses, og den ønskede belysning af vejoverfladen, ikke overstige følgende værdier:</p>																
<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="197 438 336 470">Effekt (W)</th> <th data-bbox="638 438 1064 502">Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m<sup>2</sup>·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="235 518 324 550"><math>W \leq 55</math></td> <td data-bbox="772 518 840 550">0,974</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 566 414 598"><math>55 &lt; W \leq 155</math></td> <td data-bbox="772 566 840 598">0,824</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 614 347 646"><math>155 &lt; W</math></td> <td data-bbox="772 614 840 646">0,674</td> </tr> </tbody> </table>	Effekt (W)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )	$W \leq 55$	0,974	$55 < W \leq 155$	0,824	$155 < W$	0,674	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="1131 438 1265 470">Effekt (W)</th> <th data-bbox="1568 438 1993 502">Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m<sup>2</sup>·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1164 518 1254 550"><math>W \leq 55</math></td> <td data-bbox="1691 518 1758 550">0,824</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1164 566 1344 598"><math>55 &lt; W \leq 155</math></td> <td data-bbox="1691 566 1758 598">0,674</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1164 614 1276 646"><math>155 &lt; W</math></td> <td data-bbox="1691 614 1758 646">0,524</td> </tr> </tbody> </table>	Effekt (W)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )	$W \leq 55$	0,824	$55 < W \leq 155$	0,674	$155 < W$	0,524
Effekt (W)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )																
$W \leq 55$	0,974																
$55 < W \leq 155$	0,824																
$155 < W$	0,674																
Effekt (W)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/cd/m <sup>2</sup> ·m <sup>2</sup> )																
$W \leq 55$	0,824																
$55 < W \leq 155$	0,674																
$155 < W$	0,524																
<p><b>Verificering:</b> En beregning fremlagt af belysningsdesigneren, som viser den samlede og den gennemsnitlige mængde strøm, der forbruges af belysningssystemet, herunder lamper, forkoblinger, følere og styringer, divideret med den ønskede belysning af vejoverfladen og det samlede areal, der skal oplyses (herunder vejbanen og eventuelt fortove/gangstier). Hvis belysningen kan dæmpes, er den gennemsnitlige strøm i systemet den middelstrøm, som systemet bruger i gennemsnit over perioder med forskelligt forbrug. Belysningsdesigneren skal også påvise, at belysningen opfylder de relevante ydelsesstandarder i EN 13201, tilsvarende nationale standarder eller vejledninger i bedste praksis eller standarder fastsat af den offentlige myndighed. Afhængigt af vejtypen og dens krav kan disse standarder vedrøre lysstyrke, ensartethed, styring af blænding og belysning af omgivelser. Den offentlige myndighed kan acceptere højere SLEEC-værdier (Street Lighting Energy Efficiency Criterion), hvis der er tale om særlige omstændigheder som f.eks. usædvanlige monteringshøjder eller placeringer af lygtepæle, eller hvis vejbelysningen har et dekorativt formål, eller hvis der er usædvanligt strenge grænser for lysspild eller skrappe farvegengivelseskrav. I nogle tilfælde kan op til det dobbelte af det vejledende SLEEC være acceptabelt.</p>	<p><b>Verificering:</b> En beregning fremlagt af belysningsdesigneren, som viser den samlede og den gennemsnitlige mængde strøm, der forbruges af belysningssystemet, herunder lamper, forkoblinger, følere og styringer, divideret med den ønskede belysning af vejoverfladen og det samlede areal, der skal oplyses (herunder vejbanen og eventuelt fortove/gangstier). Hvis belysningen kan dæmpes, er den gennemsnitlige strøm i systemet den middelstrøm, som systemet bruger i gennemsnit over perioder med forskelligt forbrug. Belysningsdesigneren skal også påvise, at belysningen opfylder de relevante ydelsesstandarder i EN 13201, tilsvarende nationale standarder eller vejledninger i bedste praksis eller standarder fastsat af den offentlige myndighed. Afhængigt af vejtypen og dens krav kan disse standarder vedrøre lysstyrke, ensartethed, styring af blænding og belysning af omgivelser. Den offentlige myndighed kan acceptere højere SLEEC-værdier (Street Lighting Energy Efficiency Criterion), hvis der er tale om særlige omstændigheder som f.eks. usædvanlige monteringshøjder eller placeringer af lygtepæle, eller hvis vejbelysningen har et dekorativt formål, eller hvis der er usædvanligt strenge grænser for lysspild eller skrappe farvegengivelseskrav. I nogle tilfælde kan op til det dobbelte af det vejledende SLEEC være acceptabelt.</p>																

<p>2. Når der leveres et nyt belysningsystem til et konfliktområde som f.eks. et vejkryds, en butiksgade eller en villavej, gangsti eller cykelsti (CE- eller S-klassen i EN 13201-1), må indikatoren for maksimal energieffektivitet, der findes ved at dividere den gennemsnitlige strøm i systemet med den ønskede horisontale belysningsstyrke og det areal, der skal oplyses, ikke overstige følgende værdier:</p> <table border="1" data-bbox="197 432 1077 603"> <thead> <tr> <th>Ønsket belysningsstyrke (lux)</th> <th>Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E ≤ 15 lux</td> <td>0,054</td> </tr> <tr> <td>E &gt; 15 lux</td> <td>0,044</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> En beregning fremlagt af belysningsdesigneren, som viser den samlede mængde strøm, der forbruges af belysningssystemet, herunder lamper, forkoblinger, følere og styringer, divideret med den ønskede horisontale belysningsstyrke og det samlede areal, der skal oplyses. Hvis belysningen kan dæmpes, er den gennemsnitlige strøm i systemet den middelstrøm, som systemet bruger i gennemsnit over perioder med forskelligt forbrug. Belysningsdesigneren skal også påvise, at belysningen opfylder de relevante ydelsesstandarder i EN 13201, tilsvarende nationale standarder eller vejledninger i bedste praksis eller standarder fastsat af den offentlige myndighed. Afhængigt af vejtypen og dens krav kan disse standarder vedrøre belysningsstyrke og ensartethed. Den offentlige myndighed kan acceptere højere SLEEC-værdier (Street Lighting Energy Efficiency Criterion), hvis der er tale om særlige omstændigheder som f.eks. usædvanlige monteringshøjder eller placeringer af lygtepæle, eller hvis vejbelysningen har et dekorativt formål, eller hvis der er usædvanligt strenge grænser for lysspild eller skrappe farvegengivelseskrav. I nogle tilfælde kan op til det dobbelte af det vejledende SLEEC være acceptabelt.</p>	Ønsket belysningsstyrke (lux)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m <sup>2</sup> )	E ≤ 15 lux	0,054	E > 15 lux	0,044	<p>2. Når der leveres et nyt belysningsystem til et konfliktområde som f.eks. et vejkryds, en butiksgade eller en villavej, gangsti eller cykelsti (CE- eller S-klassen i EN 13201-1), må indikatoren for maksimal energieffektivitet, der findes ved at dividere den gennemsnitlige strøm i systemet med den ønskede horisontale belysningsstyrke og det areal, der skal oplyses, ikke overstige følgende værdier:</p> <table border="1" data-bbox="1122 432 2002 603"> <thead> <tr> <th>Ønsket belysningsstyrke (lux)</th> <th>Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E ≤ 15 lux</td> <td>0,044</td> </tr> <tr> <td>E &gt; 15 lux</td> <td>0,034</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> En beregning fremlagt af belysningsdesigneren, som viser den samlede mængde strøm, der forbruges af belysningssystemet, herunder lamper, forkoblinger, følere og styringer, divideret med den ønskede horisontale belysningsstyrke og det samlede areal, der skal oplyses. Hvis belysningen kan dæmpes, er den gennemsnitlige strøm i systemet den middelstrøm, som systemet bruger i gennemsnit over perioder med forskelligt forbrug. Belysningsdesigneren skal også påvise, at belysningen opfylder de relevante ydelsesstandarder i EN 13201, tilsvarende nationale standarder eller vejledninger i bedste praksis eller standarder fastsat af den offentlige myndighed. Afhængigt af vejtypen og dens krav kan disse standarder vedrøre belysningsstyrke og ensartethed. Den offentlige myndighed kan acceptere højere SLEEC-værdier (Street Lighting Energy Efficiency Criterion), hvis der er tale om særlige omstændigheder som f.eks. usædvanlige monteringshøjder eller placeringer af lygtepæle, eller hvis vejbelysningen har et dekorativt formål, eller hvis der er usædvanligt strenge grænser for lysspild eller skrappe farvegengivelseskrav. I nogle tilfælde kan op til det dobbelte af det vejledende SLEEC være acceptabelt.</p>	Ønsket belysningsstyrke (lux)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m <sup>2</sup> )	E ≤ 15 lux	0,044	E > 15 lux	0,034
Ønsket belysningsstyrke (lux)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m <sup>2</sup> )												
E ≤ 15 lux	0,054												
E > 15 lux	0,044												
Ønsket belysningsstyrke (lux)	Indikator for maksimal energieffektivitet (W/lux·m <sup>2</sup> )												
E ≤ 15 lux	0,044												
E > 15 lux	0,034												
	<p>3. Armaturer skal designes og installeres, så de sikrer, at ULOR (Upward Light Output Ratio) – den mængde lys, der udsendes af armaturet over det horisontale plan – er begrænset til de nedenstående værdier, uden at det berører den samlede energieffektivitet, som systemet er designet til:</p>												

	<p><b>Belysningsklasser for veje</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Maksimal ULOR for vejbelysningsarmaturer</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Funktionsbestemt (*)</th> <th style="text-align: center;">Område (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ME1</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>ME2</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>ME3</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>ME4</td><td style="text-align: center;">5 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>ME5</td><td style="text-align: center;">10 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>ME6</td><td style="text-align: center;">10 %</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>CE0</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">10 %</td></tr> <tr><td>CE1</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">15 %</td></tr> <tr><td>CE2</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">15 %</td></tr> <tr><td>CE3</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">15 %</td></tr> <tr><td>CE4</td><td style="text-align: center;">5 %</td><td style="text-align: center;">20 %</td></tr> <tr><td>CE5</td><td style="text-align: center;">10 %</td><td style="text-align: center;">20 %</td></tr> <tr><td>S1</td><td style="text-align: center;">3 %</td><td style="text-align: center;">15 %</td></tr> <tr><td>S2</td><td style="text-align: center;">5 %</td><td style="text-align: center;">20 %</td></tr> <tr><td>S3</td><td style="text-align: center;">10 %</td><td style="text-align: center;">20 %</td></tr> <tr><td>S4</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">25 %</td></tr> <tr><td>S5</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">25 %</td></tr> <tr><td>S6</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">25 %</td></tr> <tr><td>S7</td><td style="text-align: center;">-</td><td style="text-align: center;">25 %</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for armaturet eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt. Anden dokumentation skal accepteres.</p>		Funktionsbestemt (*)	Område (*)	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 %	S3	10 %	20 %	S4	-	25 %	S5	-	25 %	S6	-	25 %	S7	-	25 %
	Funktionsbestemt (*)	Område (*)																																																											
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 %																																																											
S3	10 %	20 %																																																											
S4	-	25 %																																																											
S5	-	25 %																																																											
S6	-	25 %																																																											
S7	-	25 %																																																											
<b>TILDELINGSKRITERIER</b>	<b>TILDELINGSKRITERIER</b>																																																												
<p><b>1.</b> Når der leveres et nyt belysningssystem, vil det blive tildelt point, hvis indikatorerne for energieffektivitet er under 90 % af dem, der gives i den relevante tabel for centrale kriterier 1 og 2 ovenfor.</p>	<p><b>1.</b> Når der leveres et nyt belysningssystem, vil det blive tildelt point, hvis indikatorerne for energieffektivitet er under 90 % af dem, der gives i den relevante tabel for omfattende kriterier 1 og 2 ovenfor.</p>																																																												

<p><b>Verificering:</b> Beregning som specificeret i de relevante kriterier ovenfor.</p>	<p><b>Verificering:</b> Beregning som specificeret i de relevante kriterier ovenfor.</p>
<p>2. Når der kræves og/eller foretrækkes dæmpning, vil der blive tildelt point efter dæmpning set i forhold til lampeeffekt.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Anvendelsen af dæmpningsforkoblinger afhænger af placering og andre aspekter såsom det omgivende lysniveau.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	<p>2. Når der kræves og/eller foretrækkes dæmpning, vil der blive tildelt point efter dæmpning set i forhold til lampeeffekt.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Anvendelsen af dæmpningsforkoblinger afhænger af placering og andre aspekter såsom det omgivende lysniveau.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for forkoblingen eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>
	<p>3. Der skal tildeles yderligere point for armaturer, alt efter hvor meget det lys, der udsendes over det horisontale plan, kan reduceres mere end de standarder, der er specificeret i de omfattende kriterier 3, uden at det berører den samlede energieffektivitet, som systemet er designet til.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for armaturet eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
<b>3.3 EU's GPP-kriterier for installation af vejbelysning</b>	
<b>GENSTAND</b>	<b>GENSTAND</b>
Ressource- og energieffektiv installation af nye belysningssystemer eller renovering af eksisterende belysningssystemer	Ressource- og energieffektiv installation af nye belysningssystemer eller renovering af eksisterende belysningssystemer
<b>UDVÆLGELSESKRITERIER</b>	<b>UDVÆLGELSESKRITERIER</b>
Når der installeres et nyt eller renoveret belysningssystem, skal tilbudsgiveren påvise, at installationen varetages af personale, som har mindst tre års erfaring med belysningsinstallation og/eller egnede faglige kvalifikationer inden for elinstallation eller bygningsteknik eller medlemskab af et fagligt organ inden for belysningsdesign.	Når der installeres et nyt eller renoveret belysningssystem, skal tilbudsgiveren påvise, at installationen varetages af personale, som har mindst tre års erfaring med belysningsinstallation og/eller egnede faglige kvalifikationer inden for elinstallation eller bygningsteknik eller medlemskab af et fagligt organ inden for belysningsdesign.

<p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over personer, der er ansvarlige for projektet, herunder ledere, med angivelse af uddannelse og faglige kvalifikationer og relevant erfaring. Dette gælder også personalet hos underleverandører, hvis arbejdet skal udliciteres. Tilbudsgiveren skal også levere en liste over de belysningsystemer, som virksomheden har installeret de seneste tre år.</p>	<p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over personer, der er ansvarlige for projektet, herunder ledere, med angivelse af uddannelse og faglige kvalifikationer og relevant erfaring. Dette gælder også personalet hos underleverandører, hvis arbejdet skal udliciteres. Tilbudsgiveren skal også levere en liste over de belysningsystemer, som virksomheden har installeret de seneste tre år.</p>
<p><b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b></p>	<p><b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b></p>
<p>1. Tilbudsgiveren skal levere følgende til installation af nye eller renoverede belysningsystemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonteringsvejledning til armaturer</li> <li>• vejledning i udskiftning af lamper og i, hvilke lamper der kan bruges i armaturerne, uden at det går ud over den angivne energieffektivitet</li> <li>• vejledning i, hvordan man betjener og vedligeholder belysningsstyring</li> <li>• vejledning i, hvordan man recalibrerer og justerer dagslysstyring</li> <li>• vejledning i, hvordan man sætter slukketiden på tidsafbrydere, og råd om, hvordan man i den forbindelse bedst opfylder belysningsbehovet uden en overdreven stigning i energiforbruget.</li> </ul> <p><b>Verificering:</b> Bekræftelse af, at skriftlig vejledning vil blive sendt til den ordregivende myndighed.</p>	<p>1. Tilbudsgiveren skal levere følgende til installation af nye eller renoverede belysningsystemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonteringsvejledning til armaturer</li> <li>• vejledning i udskiftning af lamper og i, hvilke lamper der kan bruges i armaturerne, uden at det går ud over den angivne energieffektivitet</li> <li>• vejledning i, hvordan man betjener og vedligeholder belysningsstyring</li> <li>• vejledning i, hvordan man recalibrerer og justerer dagslysstyring</li> <li>• vejledning i, hvordan man sætter slukketiden på tidsafbrydere, og råd om, hvordan man i den forbindelse bedst opfylder belysningsbehovet uden en overdreven stigning i energiforbruget.</li> </ul> <p><b>Verificering:</b> Bekræftelse af, at skriftlig vejledning vil blive sendt til den ordregivende myndighed.</p>
<p><b>KONTRAKTLIGE BESTEMMELSER</b></p>	<p><b>KONTRAKTLIGE BESTEMMELSER</b></p>
<p>1. Tilbudsgiveren skal sikre, at nye eller renoverede belysningsystemer og styringer fungerer korrekt og ikke forbruger mere energi end krævet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagslysstyring skal kalibreres, så den slukker lyset, når dagslyset er tilstrækkeligt</li> <li>• Tidsafbrydere skal sættes til en slukketid, der opfylder belysningsbehovet uden en overdreven stigning i energiforbruget.</li> </ul> <p>Hvis styringerne efter idriftsættelse af systemet ikke forekommer at opfylde alle ovenstående kriterier, skal tilbudsgiveren justere og/eller recalibrere</p>	<p>1. Tilbudsgiveren skal sikre, at nye eller renoverede belysningsystemer og styringer fungerer korrekt og ikke forbruger mere energi end krævet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dagslysstyring skal kalibreres, så den slukker lyset, når dagslyset er tilstrækkeligt</li> <li>• Tidsafbrydere skal sættes til en slukketid, der opfylder belysningsbehovet uden en overdreven stigning i energiforbruget.</li> </ul> <p>Hvis styringerne efter idriftsættelse af systemet ikke forekommer at opfylde alle ovenstående kriterier, skal tilbudsgiveren justere og/eller recalibrere</p>



<p>styringerne, så de opfylder kriterierne.</p> <p><b>Verificering:</b> En erklæring fra tilbudsgiver om, at de relevante justeringer og kalibreringer har fundet sted.</p>	<p>styringerne, så de opfylder kriterierne.</p> <p><b>Verificering:</b> En erklæring fra tilbudsgiver om, at de relevante justeringer og kalibreringer har fundet sted.</p>
<p><b>2.</b> Tilbudsgiveren skal sikre, at belysningsudstyret (herunder lamper og armaturer og styringer) er installeret nøjagtig som specificeret i den oprindelige konstruktion.</p> <p><b>Verificering:</b> Tidsplan for installeret belysningsudstyr ledsaget af fabrikanternes fakturaer eller leveringsattester og bekræftelse af, at udstyret er som oprindeligt specificeret.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Denne kontraktbestemmelse skal forhindre, at belysningsprodukter erstattes af ringere produkter på installationsstadiet. Hvis det ikke kan undgås, at produkter erstattes, fordi de oprindeligt specificerede produkter ikke kan fås, skal tilbudsgiveren fremlægge en erstatningsplan og en beregning, der viser, at installationen med erstatningsprodukterne stadig opfylder de relevante kriterier for vejbelysningsdesign i punkt 3.2 ovenfor.</p>	<p><b>2.</b> Tilbudsgiveren skal sikre, at belysningsudstyret (herunder lamper og armaturer og styringer) er installeret nøjagtig som specificeret i den oprindelige konstruktion.</p> <p><b>Verificering:</b> Tidsplan for installeret belysningsudstyr ledsaget af fabrikanternes fakturaer eller leveringsattester og bekræftelse af, at udstyret er som oprindeligt specificeret.</p> <p><b>Bemærkning:</b> Denne kontraktbestemmelse skal forhindre, at belysningsprodukter erstattes af ringere produkter på installationsstadiet. Hvis det ikke kan undgås, at produkter erstattes, fordi de oprindeligt specificerede produkter ikke kan fås, skal tilbudsgiveren fremlægge en erstatningsplan og en beregning, der viser, at installationen med erstatningsprodukterne stadig opfylder de relevante kriterier for vejbelysningsdesign i punkt 3.2 ovenfor.</p>
<p><b>3.</b> Tilbudsgiveren skal træffe passende miljøforanstaltninger til at reducere affaldsmængden og nyttiggøre det affald, der produceres i forbindelse med installation af et nyt eller renoveret belysningsystem. Alle brugte lamper og armaturer og styringer skal sorteres fra og sendes til nyttiggørelse i overensstemmelse med elektronikaffaldsdirektivet.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal skriftligt bekræfte, hvordan affaldet bliver sorteret, nyttiggjort og genanvendt.</p>	<p><b>3.</b> Tilbudsgiveren skal træffe passende miljøforanstaltninger til at reducere affaldsmængden og nyttiggøre det affald, der produceres i forbindelse med installation af et nyt eller renoveret belysningsystem. Alle brugte lamper og armaturer og styringer skal sorteres fra og sendes til nyttiggørelse i overensstemmelse med elektronikaffaldsdirektivet.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal skriftligt bekræfte, hvordan affaldet bliver sorteret, nyttiggjort og genanvendt.</p>

## Forklarende noter

Den ordregivende myndighed skal tage hensyn til lokale forhold (vejtype, anvendelse, gennemsnitlige klimaforhold osv.) og til, hvilke typer vejbelystningsudstyr der er tilgængelige på markedet, for at vælge den bedste, tilgængelige teknologi til det identificerede behov. Når det er muligt, skal den ordregivende myndigheder ud over GPP-kriterierne i dette produktblad også tage hensyn til, at nye vejbelystningssystemer kommer til at stå i en betydelig årrække, og derfor overveje at vælge den bedste, tilgængelige teknologi til det pågældende specifikke behov.

Navnlig kan behovet for at begrænse lysforurening være større visse steder end andre, f.eks. i landdistrikter eller nær boligområder. Den ordregivende myndighed kan ønske at specificere lavere ULOR-værdier (det lys, der udsendes over det horisontale plan) end i kriterierne ovenfor og stille yderligere krav om begrænsning af lysspild i boligområder. Der findes vejledning hertil i nationale standarder og i CIE's (Den Internationale Belysningskommission) tekniske rapport CIE-150<sup>9</sup>.

Den ordregivende myndighed skal kun tage lamper i betragtning, som opfylder de mindstekrav, der er beskrevet i kriterierne. Indkøb af højtrykskviksvøvlamper bør undgås, når det er muligt, da de skal udfases i 2015. Når der findes alternativer til MH og HPS, som er fundet egnede til den påtænkte brug, skal den ordregivende myndighed vælge den bedste, tilgængelige teknologi. Det kan f.eks. være LED. LED-lamper har en række potentielle fordele, bl.a. at de er strømbesparende og dermed udsender mindre drivhusgas, har en kortere tilbagebetalingstid på investeringen, samme lysstyrke i hele levetiden og mindre vedligeholdelse som følge af lampens længere levetid. Imidlertid skal overvejelserne om at bruge LED foregå fra sag til sag, idet der tages hensyn til specifikke omstændigheder og krav, så brugen er hensigtsmæssig.

Der findes forskellige GPP-kriterier for lamper med høje farvegengivelsesindekser, som det er tilfældet med HPS-lamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra \geq 60$  og MH-lamper med et farvegengivelsesindeks på  $Ra \geq 80$ . Et højt farvegengivelsesindeks lader farverne se mere naturlige ud, ligesom ved dagslys eller i halogenlys. Da disse lamper generelt er mindre energieffektive, bør de kun indkøbes af en bestemt årsag, f.eks. en travl butiksgade med mange mennesker. Alternativt kan hvidt lys med et godt farvegengivelsesindeks (f.eks. MH-lamper med farvegengivelsesindeks på  $60 \leq Ra < 80$ ) gøre det muligt at nøjes med en mindre belysningsstyrke og dermed spare energi.

**Tildelingskriterier:** De ordregivende myndigheder skal i udbudsbekendtgørelsen og udbudsmaterialet angive, hvor mange ekstra point, hvert enkelt kriterium tildeles. Tildelingskriterierne vedrørende miljø skal i alt udgøre mindst 15 % af det samlede antal mulige point.

Når lysstofrør udskiftes, anbefales den ordregivende myndighed at sikre, at de mest energieffektive varianter bruges som erstatning.

**Bemærkning: Der udarbejdes i øjeblikket standarder for måling af effektiviteten i HID-forkoblinger. De vil blive stillet som krav i tredje fase af forordning 245/2009.**

---

<sup>9</sup> CIE Technical Report 150. Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations. CIE, Wien, 2003.

## Omkostningshensyn

Ved indkøb af HID-lamper er det vigtigt ikke blot at overveje startomkostningen ved lampen, men også lysudbyttet. Selv om højtryksskviksølvlamper kan forekomme billigere, må man huske, at denne type lampe har et lavere lysudbytte. De kræver derfor flere Watt for at levere samme lysafgivelse som højtryksnatriumlamper eller metalhalogenlamper.

Det vil udløse energibesparelser og derfor spare penge at gå bort fra højtryksskviksølvlamper, idet højtryksnatriumlamper og metalhalogenlamper bruger mindre strøm (Watt) end højtryksskviksølvlamper til samme lysafgivelse. Disse fordele vil imidlertid afhænge af andre faktorer som f.eks., hvorvidt fatningerne er de samme, og om lysfordelingsændringen derfor kræver andre ændringer i vejbelysningssystemet såsom et andet armatur eller en ny forkobling. Når der udelukkende er tale om erstatningslamper, forventes en lang tilbagebetalingstid, hvis hele anordningen, dvs. lampe, forkobling og armatur, skal ændres, hvilket vil sige over 10 år<sup>10</sup>.

For at sikre, at vejbelysningen giver maksimale energibesparelser for en rimelig kapitalomkostning, er det derfor vigtigt af omkostningshensyn, at den ordregivende myndighed tager denne GPP-specifikation i betragtning og overvejer det bedste, tilgængelige udstyr til nye vejbelysningssystemer og renovering af eksisterende systemer, f.eks. opgradering af forkoblinger. Når fatningerne gør det muligt, bør der naturligvis bruges mere effektive lamper afhængigt af placering og de stedlige belysningskrav.

Nogle ordregivende myndigheder måler ikke elforbruget i vejbelysningen, og de beregner elektricitetsomkostningen på basis af en række enheder og deres nominelle effekt ganget med antallet af driftstimer. Når vejbelysningen opgraderes for at forbedre energieffektiviteten, skal den ordregivende myndighed normalt forsøge at genforhandle elafgifterne.

Godt vejbelysningsdesign kan være omkostningsbesparende, fordi lygtepælene kan stå med større afstand og effekten nedsættes. Det vil imidlertid skulle holdes op imod kravene, f.eks. lokale sundheds- og sikkerhedskrav med hensyn til afstand og belysningskrav i forbindelse med specifikke anvendelser.

Desuden vil brug af lamper med længere levetid og bedre lyskildevedligeholdelse medføre en længere vedligeholdelsestid og dermed færre omkostninger. Dette vil også mindske de indirekte miljøvirkninger, der følger af erstatning og vedligeholdelse, såsom emissioner fra køretøjer og de tilhørende virkninger fra fremstilling og distribution af flere komponenter, primært lamper. En detaljeret livscyklusomkostningsanalyse af vejbelysning findes i EuP-undersøgelsen for Lot 9. Vejbelysning<sup>11</sup>.

Det skal bemærkes, at den tilgængelige information om omkostningshensyn ved vejbelysning er begrænset.

---

<sup>10</sup> Policy Brief: Improving the energy performance of street lighting and traffic signals, DEFRA, juli 2008. Findes på [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)

<sup>11</sup> EuP-undersøgelse for Lot 9: Vejbelysning, VITO, januar 2007: <http://www.eup4light.net>



Centrale kriterier	Omfattende kriterier																																																
<b>3.4 EU's kriterier for grønne offentlige indkøb af trafiksignaler</b>																																																	
<b>GENSTAND</b>	<b>GENSTAND</b>																																																
Indkøb af energieffektive trafiksignaler	Indkøb af energieffektive trafiksignaler																																																
<b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b>	<b>TEKNISKE SPECIFIKATIONER</b>																																																
<p>1. Når de ordregivende myndigheder installerer nye eller renoverer gamle trafiksignaler, må signalmodulernes strømforbrug ikke overstige følgende værdier:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Modultype</th> <th style="text-align: right;">Effekt i drift (ved 25 °C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 mm Rødt lys</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>200 mm Rødt lys</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>300 mm Rød pil</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>300 mm Gult lys</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>200 mm Gult lys</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>300 mm Gul pil</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>300 mm Grønt lys</td> <td style="text-align: right;">12</td> </tr> <tr> <td>200 mm Grønt lys</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>300 mm Grøn pil</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Effektkravene herover skal opfyldes af det enkelte modul, ikke lyskurven. Disse niveauer inkluderer strømbehovet i lampekredsløbet.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for de enkelte moduler i lyskurvene eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	Modultype	Effekt i drift (ved 25 °C)	300 mm Rødt lys	10	200 mm Rødt lys	8	300 mm Rød pil	9			300 mm Gult lys	10	200 mm Gult lys	8	300 mm Gul pil	9			300 mm Grønt lys	12	200 mm Grønt lys	9	300 mm Grøn pil	9	<p>1. Når de ordregivende myndigheder installerer eller opgraderer trafiksignaler, skal de indarbejde følgende mindstekrav i tilbudsmaterialet:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Modultype</th> <th style="text-align: right;">Effekt i drift (ved 25 °C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300mm Rødt lys</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>200mm Rødt lys</td> <td style="text-align: right;">7,5</td> </tr> <tr> <td>300 mm Rød pil</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>300mm Gult lys</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td>200 mm Gult lys</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>300 mm Gul pil</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>300mm Grønt lys</td> <td style="text-align: right;">9,5</td> </tr> <tr> <td>200mm Grønt lys</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>300 mm Grøn pil</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Effektkravene herover skal opfyldes af det enkelte modul, ikke lyskurven. Disse niveauer inkluderer strømbehovet i lampekredsløbet.</p> <p><b>Verificering:</b> Tilbudsgiveren skal tilvejebringe den tekniske specifikation for de enkelte moduler i lyskurvene eller en skriftlig erklæring om, at dette kriterium er opfyldt.</p>	Modultype	Effekt i drift (ved 25 °C)	300mm Rødt lys	8	200mm Rødt lys	7,5	300 mm Rød pil	7			300mm Gult lys	9	200 mm Gult lys	8	300 mm Gul pil	7			300mm Grønt lys	9,5	200mm Grønt lys	8	300 mm Grøn pil	7
Modultype	Effekt i drift (ved 25 °C)																																																
300 mm Rødt lys	10																																																
200 mm Rødt lys	8																																																
300 mm Rød pil	9																																																
300 mm Gult lys	10																																																
200 mm Gult lys	8																																																
300 mm Gul pil	9																																																
300 mm Grønt lys	12																																																
200 mm Grønt lys	9																																																
300 mm Grøn pil	9																																																
Modultype	Effekt i drift (ved 25 °C)																																																
300mm Rødt lys	8																																																
200mm Rødt lys	7,5																																																
300 mm Rød pil	7																																																
300mm Gult lys	9																																																
200 mm Gult lys	8																																																
300 mm Gul pil	7																																																
300mm Grønt lys	9,5																																																
200mm Grønt lys	8																																																
300 mm Grøn pil	7																																																

<p><b>2. Krav til emballage ved indkøb af trafiksignaler.</b></p> <p>Bruges der papkasser, skal de være fremstillet af mindst 80 % genanvendte materialer fra efter forbrugerleddet.</p> <p><b>Verificering:</b> Produkter, der er mærket med et type I-miljømærke, anses for at opfylde kriterierne, såfremt det pågældende miljømærke opfylder ovennævnte krav. Anden relevant dokumentation, f.eks. skriftligt materiale fra fabrikanten, accepteres også som bevis for, at ovennævnte bestemmelse er opfyldt.</p>	<p><b>2. Krav til emballage ved indkøb af trafiksignaler.</b></p> <p>Der må ikke anvendes laminater og kompositplast. Bruges der papkasser, skal de være fremstillet af mindst 80 % genanvendte materialer fra efter forbrugerleddet. Bruges der materialer af plast, skal de være fremstillet af mindst 50 % genanvendte materialer fra efter forbrugerleddet.</p> <p><b>Verificering:</b> Produkter, der er mærket med et type I-miljømærke, anses for at opfylde kriterierne, såfremt det pågældende miljømærke opfylder ovennævnte krav. Anden relevant dokumentation, f.eks. skriftligt materiale fra fabrikanten, accepteres også som bevis for, at ovennævnte bestemmelse er opfyldt.</p>
---	--

## Forklarende noter

Den ordregivende myndighed bør i sit tilbudsmateriale specificere, hvilket anlæg/hvilken del af anlægget der skal opfylde kriterierne. De specificerede effektkrav opfyldes i øjeblikket af LED-lamper.

Miljømærker af type I eller ISO 14024 har underliggende kriterier, der er fastlagt af et uafhængigt organ, og som overvåges i en certificerings- og revisionsproces. De er således en særdeles gennemsigtig, pålidelig og uafhængig informationskilde. Disse mærker skal opfylde følgende betingelser:

- Kravene til mærket baseres på et videnskabeligt grundlag.
- Miljømærkerne vedtages med deltagelse af alle berørte parter såsom statslige organer, forbrugere, fabrikanter, distributører og miljøorganisationer
- De er tilgængelige for alle berørte parter.

Inden for offentlige indkøb kan indkøberne kræve, at kriterierne for et bestemt miljømærke skal være opfyldt, og at miljømærket kan bruges som dokumentation for opfyldelse af kriterierne. De må imidlertid ikke kræve, at produktet er mærket med et miljømærke. Desuden kan indkøberne kun benytte miljømærkekriterier, som gælder egenskaberne i selve produktet eller ydelsen eller produktionsprocessen, og ikke kriterier, der gælder den almindelige ledelse af virksomheden.

Hvis verificeringen af kriterierne tillader brug af anden relevant dokumentation, kan det f.eks. være et teknisk dossier fra fabrikanten, en testrapport fra et anerkendt organ eller andre relevante beviser. Den ordregivende myndighed skal selv afgøre fra sag til sag, om den fremlagte dokumentation set fra en teknisk/juridisk synsvinkel kan anses for egnet.

## Omkostningshensyn

Der er en række omkostningshensyn, som den ordregivende myndighed skal tage, når den indkøber trafiksignaler.

Omkostningen ved LED-trafiksignaler har været en hindring for en større udbredelse af denne type trafiksignaler gennem årene, om end nogle lande, f.eks. USA og Tyskland, har gennemført programmer for indførelse af LED-lamper i trafiksignaler.

Omkostningerne<sup>12</sup> ved en standard-rød-gul-grøn-lyskurv med glødelamper ligger i øjeblikket på ca. 187,5 EUR mod over 750 EUR for en tilsvarende LED-model. Dog falder LED-priserne i rask tempo. Selv om anskaffelsesprisen er højere for LED-signaler, er den samlede levetidsomkostning derfor lavere takket være et lavere energiforbrug og langt lavere vedligeholdelsesomkostninger<sup>13</sup>. Andre modeller gør det muligt at bruge LED i almindelige signalanlæg og nedbringe erstatningsomkostningerne til 250-375 EUR pr. lyskurv<sup>14</sup>.

Selv om de oprindelige kapitalomkostninger ved installation af LED-trafiksignaler er højere end ved konventionelle lyskurve med glødelamper, har tilbagebetalingstiden for LED-trafiksignaler vist sig at være forholdsvis kort som følge af det reducerede elforbrug og de lavere vedligeholdelsesomkostninger, jf. eksemplerne nedenfor. Fordelene vil blive endnu større, hvis prisen på energi fortsætter med at stige, sådan som tendensen har været på det seneste.

Et europæisk eksempel på udskiftning af konventionelle trafiksignaler med LED-trafiksignaler findes i byen Freiburg i Tyskland. Her blev 53 trafiksignaler udskiftet i 2006 med en projekteret årlig besparelse på 155 000 EUR som følge af lavere vedligeholdelsesomkostninger og en besparelse på 350 000 kW i strømforbrug svarende til en nedbringelse af CO<sub>2</sub>-emissionerne på 240 t. Finansieringen af dette projekt forløber over 15 år med årlige afdrag på 140 000 EUR, hvilket er mindre end de samlede besparelser pr. år<sup>15</sup>.

I USA f.eks. har California Energy Commission vurderet, at en by, der udskifter alle trafiksignaler i vejkryds med LED-lyskurve, vil reducere sit energiforbrug med 70 %, hvilket giver en tilbagebetalingstid på 3-5 år. I byen Portland, Oregon, blev næsten alle lyskurve med røde og grønne glødelamper udskiftet med LED-lamper i 2001. Dette gav en nettotilbagebetalingstid på mindre end tre år på grund af energi- og vedligeholdelsesbesparelser for i alt 400 000 USD eller ca. 284 000 EUR<sup>16</sup>.

---

<sup>12</sup> Omkostningerne er omregnet fra GBP til EUR ved kurs 1,25 EUR for 1 GBP.

<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. Findes på: [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)

<sup>16</sup> Omkostningerne er omregnet fra USD til EUR ved kurs 0,71 EUR for 1 USD.