EUROPA-
KOMMISSIONEN

Bruxelles, den 10.12.2018
SWD(2018) 494 draft

ARBEJDSDOKUMENT FRA KOMMISSIONENS TJENESTEGRENE

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

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

Indholdsfortegnelse

1 INDLEDNING 2
1.1 Definition og anvendelsesområde 4
1.2 Generel bemærkning om verifikation 4
2 EU'S GPP-KRITERIER FOR INDGÅELSE AF KONTRAKTER OM PROJEKTERING, INDKØB AF BELYSNINGSUDSTYR OG/ELLER INDGÅELSE AF KONTRAKTER OM INSTALLATION AF VEJBELYSNING 8
2.1 Foreløbig vurdering af den eksisterende belysningsinfrastruktur og installering af dedikerede målere 8
2.2 Udvælgelseskriterier (SC) og relevante bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC) 10
2.3 Energieffektivt belysningsudstyr: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC) 13
2.4 Belysningsudstyr med lav lysforurening: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC) 25
2.5 Holdbart belysningsudstyr af god kvalitet: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC) 29
3 EU'S GPP-KRITERIER FOR INDKØB AF TRAFIKSIGNALER 39
3.1 Tekniske specifikationer (TS) og tildelingskriterier (AC) 39
4 BEREGNING AF LEVETIDSOMKOSTNINGER 45
5 TEKNISK BILAG I: Referenceværdier for PDI og AECI 48

1 INDLEDNING

EU's kriterier for grønne offentlige indkøb (GPP-kriterier) har til formål at gøre det lettere for de offentlige myndigheder at indkøbe varer, tjenesteydelser og bygge- og anlægsarbejder med færre miljøpåvirkninger. Det er **frivilligt** at anvende kriterierne. Kriterierne er formuleret på en sådan måde, at den enkelte myndighed, hvis den skønner det hensigtsmæssigt, kan integrere dem (helt eller delvist) i sit udbudsmateriale med minimal redigering. Inden offentlige myndigheder offentliggør et udbud, rådes de til at tjekke de tilgængelige tilbud om de varer, tjenesteydelser og bygge- og anlægsarbejder, de påtænker at købe på det marked, hvor de opererer. Når en ordregivende myndighed har til hensigt at anvende de kriterier, der foreslås i dette dokument, skal den gøre dette på en måde, der sikrer overensstemmelse med kravene i EU's lovgivning om offentlige indkøb (se f.eks. artikel 42, artikel 43, artikel 67, stk. 2, og artikel 68 i direktiv 2014/24/EU[1] og lignende bestemmelser i anden EU-lovgivning om offentlige indkøb). Praktiske overvejelser om dette spørgsmål fremgår også af håndbogen "Køb grønt" fra 2016, som findes på http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook_2016_da.pdf.

De ordregivende myndigheder bør også være opmærksomme på, at offentlige købere for centrale offentlige myndigheder i henhold til artikel 6 i direktivet om energieffektivitet[2] er forpligtet til kun at købe produkter, der opfylder de benchmarks for energieffektivitet, der er fastsat i gennemførelsesforanstaltningerne, hvis et produkt er omfattet af en sådan gennemførelsesforanstaltning i henhold til direktivet om miljøvenligt design[3]. Med hensyn til vejbelysning gælder forordning 245/2009[4], som senere vil blive ophævet af en ny kommissionsforordning. Det foreliggende udkast til forslag[5] indeholder krav til lysudbytte for LED-belysning (120 lm/W), som ikke er strengere end kravene i EU's GPP-kriterier.

1 Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/24/EU af 26. februar 2014 om offentlige udbud og om ophævelse af direktiv 2004/18/EF (EUT L 94 af 28.3.2014, s. 65).

2 Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2012/27/EU af 25. oktober 2012 om energieffektivitet, om ændring af direktiv 2009/125/EF og 2010/30/EU samt om ophævelse af direktiv 2004/8/EF og 2006/32/EF (EUT L 315 af 14.11.2012, s. 1).

3 Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF af 21. oktober 2009 om rammerne for fastlæggelse af krav til miljøvenligt design af energirelaterede produkter (EUT L 285 af 31.10.2009, s. 10).

4 Kommissionens forordning (EF) nr. 245/2009 af 18. marts 2009 om gennemførelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2005/32/EF i forbindelse med miljøvenligt design af lysstofrør uden indbygget forkobling og højtryksdamplamper samt forkoblinger og armaturer hertil, og om ophævelse af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/55/EF (EUT L 76 af 24.3.2009, s. 17).

5 Udkast til Kommissionens forordning om fastlæggelse af krav til miljøvenligt design for lyskilder og separate kontrolredskaber i henhold til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/125/EF og om ophævelse af Kommissionens forordning (EF) nr. 244/2009, (EF) nr. 245/2009 og (EU) nr. 1194/2012.

Dette dokument indeholder en oversigt over EU's kriterier for grønne offentlige indkøb (green public procurement, GPP) for produktgruppen vejbelysning og trafiksignaler.

De miljøaspekter, der er omfattet af EU's kriterier for grønne offentlige indkøb af vejbelysning, er opdelt i tre hovedafsnit: energiforbrug, lysforurening og levetid. En ledsagende teknisk rapport og retningslinjer indeholder den fulde begrundelse for udvælgelsen af disse kriterier og henvisninger til yderligere oplysninger. Indkøb af trafiksignaler vurderes særskilt under anvendelse af kriterier, som primært fokuserer på levetidsomkostninger.

Kriterierne er delt op i udvælgelseskriterier, tekniske specifikationer, tildelingskriterier og bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse. Der er to former for kriterier:

- ***Centrale kriterier*** *– der er udformet, så det er nemt at gennemføre grønne offentlige indkøb med fokus på de(t) vigtigste aspekt(er) af et produkts miljøpræstationer og med det formål at holde virksomhedernes administrative omkostninger på et minimum.*
- ***Omfattende kriterier*** *– der inddrager flere aspekter eller højere niveauer af miljøpræstationer og er møntet på myndigheder, som ønsker at gå videre i fremme af miljømæssige og innovative målsætninger.*

Formuleringen "(samme krav for centrale og omfattende kriterier)" indsættes, hvis kriterierne er identiske for begge ambitionsniveauer.

Vejbelysningsudstyr, der er omfattet af produktgruppen, kan være meget forskelligartet og er i rivende udvikling. Derfor indeholder en række kriterier betingede bestemmelser, der fastsætter, under hvilke omstændigheder kriterierne skal anses for tilstrækkeligt relevante til, at de kan indgå i udbuddet.

Kriterierne i dette dokument er af potentiel interesse for enhver offentlig myndighed, der ejer eller forvalter vejbelysningsanlæg og/eller har behov for at anskaffe sig nye vejbelysningsanlæg. I sidste ende afgør den nationale eller regionale planlovgivning, om en vej skal belyses, og i bekræftende fald på hvilket niveau (se figur 15 i den tekniske rapport). Inden der træffes beslutning om offentliggørelse af et udbud, anbefales det på det kraftigste, at den offentlige myndighed vurderer det eksisterende belysningsudstyr, der anvendes i dens infrastruktur, og sammenligner de eksisterende tekniske præstations- og omkostningsfaktorer med de produkter, der findes på markedet. Hvis de foreløbige levetidsomkostninger viser, at det er muligt at opnå store besparelser i omkostningerne til energi/vedligeholdelse, bliver EU's GPP-kriterier særlig relevante. Alt afhængigt af situationen (f.eks. nyt anlæg, eftermontering og ny projektering af et anlæg, enkel eftermontering af et anlæg, eftermontering af kontroludstyr alene eller udskiftning af en lyskilde til en tilsvarende lyskilde) har de forskellige kriterier forskellige grader af relevans (se figur 4 i den tekniske rapport).

1.1 Definition og anvendelsesområde

Vejbelysning: Disse kriterier vedrører indkøb af belysningsudstyr til:

- vejbelysning i nye belysningsanlæg
- eftermontering af nye armaturer på eksisterende belysningsanlæg
- eftermontering af nye lyskilder eller nyt kontroludstyr på eksisterende armaturer eller
- simpel udskiftning af lyskilder, lamper eller armaturer til samme type i eksisterende belysningsanlæg.

I overensstemmelse med standard EN 13201-1 henviser udtrykket "vejbelysning" til faste belysningsanlæg, der har til formål at skabe god synlighed for brugere af udendørs offentlige trafikområder i mørke for at understøtte trafiksikkerheden, trafikstrømmen og den offentlige sikkerhed.

Det omfatter specifikt ikke belysningsanlæg til tunneler, betalingsanlæg, kanaler og sluser, parkeringspladser, erhvervs- og industriområder, sportsanlæg, monumenter og bygningsfacader.

Følgende tekniske definitioner anvendes som hjælp til at anvende kriterierne (den tekniske rapport indeholder flere oplysninger og yderligere tekniske definitioner):
"armaturvirkningsgrad": forhold mellem lysstrøm fra armaturet (i lumen) og elforbrug (i watt)

Trafiklys: Omfatter røde, gule og grønne cirkulære lyssignaler med en diameter på 200 mm og 300 mm til vejtrafik i overensstemmelse med standard EN 12368. Transportable signallys er specifikt udelukket.

1.2 Generel bemærkning om verifikation

For en række kriterier er de foreslåede verifikationsmidler testdata eller -rapporter. For hvert af kriterierne er de relevante testmetoder angivet, hvor det er muligt. Det er op til den offentlige myndighed at afgøre, om testresultaterne skal indberettes før eller efter tildelingen af kontrakten. Generelt ser det

ikke ud til at være nødvendigt at kræve, at alle tilbudsgiverne forelægger testresultater fra begyndelsen. For at mindske byrden for de offentlige myndigheder og tilbudsgiverne kan en egenerklæring anses for at være tilstrækkelig ved afgivelsen af bud. Derudover er der forskellige muligheder for, om og hvornår disse test kan være påkrævede:

a) Under udbudsstadiet:

I forbindelse med *kontrakter om engangsleverance* kan tilbudsgiveren med det økonomisk mest fordelagtige bud blive afkrævet denne dokumentation. Hvis dokumentationen anses for at være tilstrækkelig, kan kontrakten tildeles. Hvis dokumentationen anses for at være utilstrækkelig eller for ikke at overholde kravene:

i) vil tilbudsgiveren med det næsthøjeste pointtal, når verifikationen sker på baggrund af en teknisk specifikation, blive bedt om at fremsende dokumentation, og denne vil så blive taget i betragtning med henblik på tildeling af kontrakten

ii) når verifikationen vedrører et tildelingskriterium, fjernes de tildelte ekstra point, og rangordningen af buddene vil blive genberegnet med alle de gældende konsekvenser.

I en testrapport verificeres det, at en produktprøve er blevet testet i forhold til visse krav, ikke de emner, der rent faktisk leveres i henhold til kontrakten. For rammekontrakter kan situationen være anderledes. Dette scenario er nærmere behandlet i det næste punkt om kontraktens opfyldelse og i de supplerende forklaringer nedenfor.

b) Under udførelsen af kontrakten:

Der kan anmodes om testresultater for et eller flere af de produkter, der leveres i henhold til kontrakten, enten generelt eller hvis der er mistanke om falske erklæringer. Dette er særlig vigtigt i forbindelse med rammekontrakter, hvor der ikke er fastsat en indledende ordre.

Det anbefales, at der indsættes eksplicitte bestemmelser om gennemførelse af kontrakten. Disse bør fastsætte, at den ordregivende myndighed har ret til at foretage vilkårlige verifikationsprøvninger på et hvilket som helst tidspunkt i kontraktens løbetid. Hvis resultaterne af sådanne kontroller viser, at de leverede produkter ikke opfylder kriterierne, vil den ordregivende myndighed være berettiget til at anvende sanktioner og

har mulighed for at opsige kontrakten. Nogle offentlige myndigheder inkluderer vilkår om, at omkostningerne til testen, hvis produktet opfylder deres krav, skal afholdes af de offentlige myndigheder; men hvis kravene ikke er opfyldt, skal omkostningerne bæres af leverandøren.

I forbindelse med *rammeaftaler* afgør den specifikke udformning af kontrakten, hvornår der skal fremlægges dokumentation:

i) For rammeaftaler med en enkelt aktør, hvis de individuelle produkter, der skal leveres, er identificeret ved tildelingen af rammeaftalen, og antallet af enheder skal fastlægges senere, gælder de samme betragtninger som for vareindkøbskontrakter vedrørende engangsleverancer beskrevet ovenfor.

ii) For rammeaftaler med forhåndsudvælgelse af flere potentielle leverandører og derefter afholdelse af konkurrencer blandt de forhåndsudvalgte skal de forhåndsudvalgte tilbudsgivere på dette indledende stadium måske kun påvise deres evne til at levere produkter, der opfylder mindstekravene til opfyldelse af rammeaftalen. For efterfølgende call-down-kontrakter (eller ordrer), der tildeles efter konkurrence blandt de forhåndsudvalgte leverandører, gælder de samme betragtninger som i a) og b) ovenfor, hvis der skal fremlægges dokumentation for supplerende krav under konkurrencen. Hvis konkurrencen kun afgøres efter pris, bør der overvejes en kontrol i kontraktgennemførelsesfasen.

Bemærk venligst også, at de ordregivende myndigheder i henhold til artikel 44, stk. 2, i direktiv 2014/24/EU skal acceptere enhver anden passende dokumentation. Dette kan omfatte teknisk dokumentation fra fabrikanten, når den pågældende økonomiske aktør ikke havde adgang til testrapporter eller ikke har mulighed for at fremskaffe dem inden for de relevante tidsfrister. I givet fald skal den pågældende økonomiske aktør godtgøre, at de bygge- og anlægsarbejder, varer eller tjenesteydelser, han leverer, opfylder kravene eller kriterierne i de tekniske specifikationer, tildelingskriterierne eller vilkårene for kontraktens udførelse. Såfremt der henvises til en attest eller testrapport udarbejdet af et særligt overensstemmelsesvurderingsorgan for gennemførelse af testen, skal de ordregivende myndigheder også acceptere attester og testrapporter udstedt af andre tilsvarende vurderingsorganer.

DE VÆSENTLIGSTE MILJØPÅVIRKNINGER

De væsentligste miljøpåvirkninger af vejbelysning og trafiksignaler fra levetidsperspektivet er sammenfattet i nedenstående tabel, som er baseret på den tilgængelige videnskabelige dokumentation (yderligere oplysninger findes i den tekniske rapport). Samme tabel præsenterer også EU's GPP-strategi for afbødning eller begrænsning af disse virkninger.

De væsentligste miljøpåvirkninger i vejbelysningens levetid	**Forslag til EU's strategi for grønne offentlige indkøb af vejbelysning**
• CO_2-emissioner og andre drivhusgasemissioner som følge af elforbrug ved vejbelysning • Emission af forsurende gasser som følge af elforbrug ved vejbelysning • Tab af stjernesynlighed forårsaget af opadgående lys fra uafskærmede lysarmaturer og refleksion fra jorden • Forstyrrelser af natteaktive arters adfærd med potentielt skadelige virkninger på biodiversiteten, især ved blåt lys • Ringe ressourceeffektivitet i tilfælde, hvor produkter eller komponenter skal udskiftes inden udløbet af deres angivne levetid som følge af f.eks. anvendelse af (billigere) LED-chips af lavere kvalitet og problemer med reparation eller dårlig installation	• Indkøb af armaturer, lamper eller lyskilder, der overstiger mindstekravene til armaturvirkningsgrad • Fremme af anvendelsen af lysdæmpning og måling for at sikre, at et givet belysningsanlægs energiforbrug kan optimeres og overvåges i realtid • Krav om, at alle armaturer skal have en opadgående armaturvirkningsgrad på 0,0 % og, ved anvendelse af omfattende kriterier, sikring af, at 97 % af alt lys ligger inden for en nedadgående vinkel på 75,5° i forhold til det lodrette plan for at begrænse generende lys og blænding • Tilskyndelse til obligatorisk lysdæmpning i kritiske områder og fastsættelse af grænser for andelen af blåt lys (G-indeks) i lyset fra lyskilden/armaturet • Indkøb af holdbart og formålstjenligt vejbelysningsudstyr, der kan repareres og er dækket af en garanti eller en udvidet garanti • Fastsættelse af mindstekrav til den person, der er ansvarlig for at godkende belysningsanlægget

Miljøpåvirkningernes rækkefølge afspejler ikke nødvendigvis deres betydning.

Yderligere oplysninger om vejbelysnings og trafiksignalers miljøpåvirkninger findes i den tekniske rapport.

2 EU'S GPP-KRITERIER FOR INDGÅELSE AF KONTRAKTER OM PROJEKTERING, INDKØB AF BELYSNINGSUDSTYR OG/ELLER INDGÅELSE AF KONTRAKTER OM INSTALLATION AF VEJBELYSNING

2.1 Foreløbig vurdering af den eksisterende belysningsinfrastruktur og installering af dedikerede målere

GENSTAND
Kriteriet i punkt 3.1 vedrører specifikt vurderingen og revisionen af den eksisterende vejbelysningsinfrastruktur, lyskilder, hjælpeudstyr og registre over vedligeholdelse og elforbrug.

BESTEMMELSER VEDRØRENDE KONTRAKTENS OPFYLDELSE
CPC1. Foreløbig vurdering af den eksisterende belysningsinfrastruktur og installering af dedikerede målere *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* ***(Denne kontrakt bør betragtes som en selvstændig indledende procedure. Den er ikke direkte knyttet til senere indkøb af vejbelysningsudstyr eller til EU's GPP-kriterier, der er fastsat senere i dette dokument. Denne foreløbige vurdering bør kun finde anvendelse, når den ordregivende myndighed konstaterer, at der er behov for at forbedre kendskabet til de eksisterende installerede vejbelysningsaktiver, når der er behov for at installere specifikke målere til måling af vejbelysningens elforbrug, eller hvis den ordregivende myndighed beslutter ikke at bruge internt personale til at foretage denne vurdering)*** De i øjeblikket installerede vejbelysningsaktiver, som den ordregivende myndighed har identificeret inden for et bestemt område, skal vurderes for så vidt angår følgende aspekter: • kortlægning af lyskilder og tildeling af entydige ID-numre (hvis dette ikke allerede er gjort)

- armaturmodel, udbytte, opadgående armaturvirkningsgrad og installationsår (når der foreligger oplysninger herom)
- lyskildeteknologi, mærkeeffekt, korreleret farvetemperatur (CCT) og installationsår
- tilstedeværelse/fravær af lysdæmpere.

Hele belysningsnetværket skal inddeles i delområder (hvis den ordregivende myndighed ikke allerede tidligere har gjort det), og hvert delområde skal vurderes for at afgøre, om der foretages specifikke målinger af vejbelysningens elforbrug.

I tilfælde, hvor der ikke er installeret specifikke målere, skal der installeres nye målere og, om nødvendigt, forgreningsdåser.

Når der er installeret passende målere, skal der føres registre over det elforbrug, der kan henføres til vejbelysningen i hvert af de definerede delområder. Den ordregivende myndighed skal bruge disse oplysninger som udgangspunkt for eventuelle fremtidige cost-benefit-analyser, når den overvejer indkøb af nyt belysningsudstyr.

2.2 Udvælgelseskriterier (SC) og relevante bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC)

GENSTAND
Kriterierne i punkt 3.2 vedrører specifikt projekterings- og/eller installationsteamets kompetencer og erfaring inden for de tjenesteydelser og/eller bygge- og anlægsarbejder, der skal leveres. Disse udvælgelseskriterier kan helt eller delvist anvendes på kontrakter, som vedrører de emner, der er defineret nedenfor i punkt 3.3 (indkøb af energieffektivt vejbelysningsudstyr), punkt 3.4 (indkøb af udstyr til mindre lysforurenende vejbelysning) og punkt 3.5 (indkøb af holdbart vejbelysningsudstyr af god kvalitet).

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
UDVÆLGELSESKRITERIER	
SC1. Projekteringsteamets kompetencer *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* ***(Gælder, når der anmodes om belysningsprojektering i udbudsbekendtgørelsen)*** Tilbudsgiveren skal dokumentere, at projekteringen vil blive kontrolleret og godkendt af personale med følgende minimumserfaring og minimumskvalifikationer: • mindst tre års erfaring med belysningsprojektering, dimensionering af elektriske kredsløb og elektriske distributionsnet • involvering i projekteringen af mindst tre forskellige udendørs belysningsanlæg • et certificeret kompetenceniveau i brugen af belysningsprojekteringssoftware til beregning af effekttæthedsindikatoren (PDI) og indikatoren	

for det årlige energiforbrug (AECI) (f.eks. European Lighting Expert-certifikat)

- erfaring med anvendelse af valideret belysningsberegningssoftware (f.eks. ifølge CIE 171, tabeller over vejbelægningers refleksion eller andre relevante standarder)
- besiddelse af en egnet erhvervsmæssig kvalifikation inden for belysningsteknik eller medlemskab af et fagligt organ inden for belysningsprojektering.

Verifikation: Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over den eller de personer, der vil være ansvarlig(e) for projektet, hvis kontrakten tildeles til den pågældende tilbudsgiver, med angivelse af deres uddannelsesmæssige og faglige kvalifikationer, relevante projekteringserfaring med reelle projekter og, hvis det er relevant, erfaring med og navnet på eventuel anvendt belysningsprojekteringssoftware. Listen bør omfatte personer, der er ansat af underleverandører, hvis projekteringsarbejdet vil blive givet i underentreprise.

Den ordregivende myndighed kan efter eget skøn acceptere erfaring på mindre end tre belysningsanlægsprojekter, hvis projekteringens/-projekteringernes omfang var tilstrækkeligt stort (dvs. mindst svarende til 70 % af omfanget af den projektering, der er genstand for udbuddet), og varigheden var tilstrækkeligt lang (dvs. mindst tre år).

SC2. Installationsteamets kompetencer

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

(Gælder, når den ordregivende myndigheds eget vedligeholdelsespersonale ikke er ansvarligt for installationen)

Tilbudsgiveren skal dokumentere, at installationsarbejdet vil blive planlagt, kontrolleret og godkendt af personale med følgende minimumserfaring og minimumskvalifikationer:

- mindst tre års relevant erfaring med installation af udendørs belysningssystemer
- involvering i installationen af mindst tre forskellige installationsprojekter
- relevante faglige kvalifikationer inden for elektroteknik og medlemskab af en faglig organisation, der er relevant for det arbejde, de udfører

(f.eks. certificeret belysningstekniker). Listen over relevante installerede belysningssystemer og "projektets relative omfang" bør indberettes.

Verifikation:

Tilbudsgiveren skal fremlægge en liste over den eller de personer, der vil være ansvarlig(e) for installationen af anlægget, hvis kontrakten tildeles til den pågældende tilbudsgiver, med angivelse af deres uddannelsesmæssige og faglige kvalifikationer, oplysninger om uddannelse og relevant installationserfaring i reelle projekter. Listen bør omfatte personer, der er ansat af underleverandører, hvis installationsarbejdet vil blive givet i underentreprise.

Den ordregivende myndighed kan efter eget skøn acceptere erfaring på mindre end tre belysningsinstallationer, hvis bygge- og anlægsarbejdernes omfang var tilstrækkeligt stort (dvs. mindst svarende til 70 % af omfanget af det installationsprojekt, der er genstand for udbuddet), og varigheden var tilstrækkeligt lang (dvs. mindst tre år).

BESTEMMELSER VEDRØRENDE KONTRAKTENS OPFYLDELSE

CPC2. Sikring af tilstrækkeligt kvalificeret personale til at udføre de opgaver, der er genstand for kontrakten

(Gælder for SC1 og SC2)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Den valgte tilbudsgiver (ordremodtageren) skal sikre, at det personale, der er nævnt i den indgivne dokumentation for overensstemmelse med SC1 og/eller SC2, rent faktisk er involveret i det arbejde, der er omfattet af kontrakten.

Hvis det personale, der oprindeligt var afsat til projektet, ikke er til rådighed, skal ordremodtageren underrette den ordregivende myndighed herom og stille en eller flere afløsere med tilsvarende eller større erfaring og kompetencer til rådighed.

Dokumentation for erstatningspersonalets kvalifikationer skal indsendes på samme måde som beskrevet i SC1 og/eller SC2, alt efter hvad der er relevant.

2.3 Energieffektivt belysningsudstyr: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC)

GENSTAND
Kriterierne i punkt 3.3 vedrører specifikt indkøb af energieffektivt vejbelysningsudstyr til: nye belysningsanlæg, renovering af eksisterende belysningsanlæg, eftermontering af nye armaturer på eksisterende anlæg eller eftermontering af nye lyskilder eller kontroludstyr på eksisterende armaturer. AECI-kriteriet (TS4) omfatter også indgåelse af kontrakter om projektering.

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
TEKNISKE SPECIFIKATIONER	
TS1. Armaturvirkningsgrad: ***(Gælder, når lyskilder eller armaturer skal udskiftes i et eksisterende belysningsanlæg, og der ikke foretages ny projektering. Disse ambitionsniveauer bør ikke anvendes, når der også stilles krav om en korreleret farvetemperatur på ≤ 2 700 K)***	**TS1. Armaturvirkningsgrad:** ***(Gælder, når lyskilder eller armaturer skal udskiftes i et eksisterende belysningsanlæg, og der ikke foretages ny projektering. Disse ambitionsniveauer bør ikke anvendes, når der også stilles krav om en korreleret farvetemperatur på ≤ 2 700 K)***

<table>
<tr>
<td>Det belysningsudstyr, der skal installeres, skal have en armaturvirkningsgrad, som er højere end den relevante referenceværdi, der er anført nedenfor.

<table>
<tr><th>År for udbud*</th><th>Armaturvirkningsgrad (lm/W)</th></tr>
<tr><td>2018-2019</td><td>120</td></tr>
<tr><td>2020-2021</td><td>137</td></tr>
<tr><td>2022-2023</td><td>155</td></tr>
</table>

Verifikation:
Tilbudsgiveren skal indgive en fotometrisk standardfil, som er kompatibel med almindelig lysplanlægningssoftware, og som indeholder tekniske specifikationer for armaturets virkningsgrad og energiforbrug, målt ved hjælp af pålidelige, nøjagtige, reproducerbare og avancerede målemetoder. Metoderne skal være i overensstemmelse med de relevante internationale standarder, såfremt sådanne foreligger.

* På grund af den hurtige teknologiske udvikling inden for LED-baseret belysnings virkningsgrad foreslås det, at de referenceværdier for udbud, der er angivet her, skal stige i løbet af de kommende seks år for at undgå, at de bliver forældede, før EU's GPP-kriterier skal revideres igen.</td>
<td>Det belysningsudstyr, der skal installeres, skal have en armaturvirkningsgrad, som er højere end den relevante referenceværdi, der er anført nedenfor.

<table>
<tr><th>År for udbud*</th><th>Armaturvirkningsgrad (lm/W)</th></tr>
<tr><td>2018-2019</td><td>130</td></tr>
<tr><td>2020-2021</td><td>147</td></tr>
<tr><td>2022-2023</td><td>165</td></tr>
</table>

Verifikation:
Tilbudsgiveren skal indgive en fotometrisk standardfil, som er kompatibel med almindelig lysplanlægningssoftware, og som indeholder tekniske specifikationer for armaturets virkningsgrad og energiforbrug, målt ved hjælp af pålidelige, nøjagtige, reproducerbare og avancerede målemetoder. Metoderne skal være i overensstemmelse med de relevante internationale standarder, såfremt sådanne foreligger.

* På grund af den hurtige teknologiske udvikling inden for LED-baseret belysnings virkningsgrad foreslås det, at de referenceværdier for udbud, der er angivet her, skal stige i løbet af de kommende seks år for at undgå, at de bliver forældede, før EU's GPP-kriterier skal revideres igen.</td>
</tr>
</table>

TS2. Kompatibilitet med lysdæmpere ***(Finder anvendelse på alle udbud)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Belysningsanlægget skal være kompatibelt med lysdæmpere og give mulighed for programmeret afbrydelse i perioder med begrænset trafik om natten. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal redegøre for, hvordan det påtænkte belysningsanlæg er kompatibelt med programmeret lysdæmpning og afbrydelse. Denne redegørelse skal omfatte eventuel relevant dokumentation fra fabrikanten/fabrikanterne af de lyskilder og armaturer, som tilbudsgiveren foreslår at anvende. I tilfælde, hvor kontroludstyr ikke er integreret i armaturet, skal det af dokumentationen fremgå, hvilke grænseflader der kan anvendes til lysdæmpningen. Dokumentationen skal også indeholde oplysninger om, hvilke lysdæmpningsmetoder der er kompatible, f.eks.: • lysdæmpning baseret på en forudindstillet periode med forventet begrænset trafik om natten • lysdæmpning i begyndelsen af perioden for overdimensionerede belysningsanlæg for at kompensere for den gradvist faldende lysafgivelse • variabel lysdæmpning for at opretholde en målbelysningsstyrke under skiftende vejrforhold.	
TS3. Minimumskrav til lysdæmpning ***(Finder anvendelse på alle udbud, medmindre det står klart, at lysdæmpere ville give anledning til højere samlede ejerskabsomkostninger. De ordregivende myndigheder bør tydeligt***	**TS3. Minimumskrav til lysdæmpning** ***(Finder anvendelse på alle udbud, medmindre det står klart, at lysdæmpere ville give anledning til højere samlede ejerskabsomkostninger. De ordregivende myndigheder bør tydeligt***

definere de ønskede lysdæmpningsfunktioner i udbudsbekendtgørelsen) Alle lyskilder og armaturer skal være forsynet med fuldt funktionelle lysdæmpere, som kan programmeres til mindst et forudindstillet lysdæmpningsniveau på ned til mindst 50 % af den maksimale lysafgivelse. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge dokumentation fra fabrikanten (fabrikanterne) af de lyskilder og armaturer, der foreslås anvendt af tilbudsgiveren, som viser, at de er kompatible med lysdæmpere. Dokumentationen skal også indeholde oplysninger om den anvendte lysdæmpning, f.eks.: • forudindstillet lysdæmpning eller • varierende lysdæmpning baseret på vejrforhold eller trafikmængde. Dokumentationen skal også indeholde en effektkurve over lysafgivelse i forhold til strømforbrug og oplysninger om den maksimale lysdæmpning og vejledning i, hvordan man programmerer og omprogrammerer lysdæmperne.	***definere de ønskede lysdæmpningsfunktioner i udbudsbekendtgørelsen)*** Alle lyskilder og armaturer skal være forsynet med fuldt funktionelle lysdæmpere, som kan programmeres til mindst to forudindstillede lysdæmpningsniveauer på ned til mindst 10 % af den maksimale lysafgivelse. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge dokumentation fra fabrikanten (fabrikanterne) af de lyskilder og armaturer, der foreslås anvendt af tilbudsgiveren, som viser, at de er kompatible med lysdæmpere. Dokumentationen skal også indeholde oplysninger om den anvendte lysdæmpning, f.eks.: • forudindstillet lysdæmpning eller • varierende lysdæmpning baseret på vejrforhold eller trafikmængde. Dokumentationen skal også indeholde en effektkurve over lysafgivelse i forhold til strømforbrug og oplysninger om den maksimale lysdæmpning og vejledning i, hvordan man programmerer og omprogrammerer lysdæmperne.
TS4. Indikator for årligt energiforbrug (AECI) ***(Finder anvendelse ved projektering af et nyt belysningsanlæg, eller når der er behov for ny projektering som følge af renoveringen af et eksisterende belysningsanlæg eller eftermonteringen af nye armaturer. Den ordregivende myndighed skal være særligt opmærksom på de tal, der er angivet for vedligeholdelsesfaktoren og nytteydelsen fra projekteringsvirksomheden/tilbudsgiveren, og sikre, at de er realistiske og***	

begrundede)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier, om end PDI-referenceværdierne er højere for den omfattende tilgang – se teknisk bilag I)

Den ordregivende myndighed skal forelægge tekniske tegninger af vejlayoutet og de områder, der skal belyses, samt krav til belysningsstyrke/luminans.

For veje i klasse M skal den ordregivende myndighed definere vejbelægningens refleksionskoefficient, som tilbudsgiverne skal anvende i deres beregninger af luminansen.

Som bistand til tilbudsgiverne i deres vurdering af vedligeholdelsesfaktorerne bør den ordregivende myndighed definere, med hvilken hyppighed armaturerne vil blive rengjort.

For så vidt angår den gennemsnitlige opretholdte belysningsstyrke/luminans som defineret af den ordregivende myndighed, skal AECI-værdi i projekteringen være i overensstemmelse med nedenstående ligning:

$$AECI_{projektering} \leq PDI_{ref} \times E_m \times F_D \times T \times 0{,}001$$

Hvor:

PDI er effekttæthedsindikatoren i enheder på $W.lx^{-1}.m^{-2}$

E_m er den maksimale opretholdte belysningsstyrke (lx)

F_D er lysdæmpningsfaktoren for enhver programmeret lysdæmpning

T er driftstiden $(h.yr^{-1})$

0,001 er antallet af kW i 1W

Den anvendte PDI_{-ref}-værdi afhænger af vejbredden og det år, der er anført i teknisk bilag I. Lavere PDI_{-ref}-værdier end dem, der er opført i teknisk bilag I, er berettigede i tilfælde, hvor der også er angivet lyskilder med en korreleret farvetemperatur på ≤ 2 700 K.

Verifikation: Tilbudsgiveren skal angive, hvilken belysningssoftware der er anvendt til at beregne PDI-værdien, og angive en klar beregning, hvor værdierne for armaturvirkningsgraden, vedligeholdelsesfaktoren og nyttefaktoren i deres projektering fremgår. Resultaterne af beregningen skal omfatte målegitteret og de beregnede værdier for belysningsstyrken/luminansen.	
TS5. Måling ***(Gælder for alle udbud, hvor belysningsanlægget endnu ikke er forsynet med en specifik måler)*** Den ordregivende myndighed skal angive eventuelle specifikke tekniske krav til målesystemet i udbudsbekendtgørelsen. Tilbudsgiveren skal give oplysninger om det foreslåede måleudstyr og det hjælpeudstyr, der måtte være nødvendigt for at overvåge belysningsanlæggets elforbrug, for det belysningsanlæg, som er genstand for udbudsbekendtgørelsen. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge de tekniske specifikationer for målesystemet og give klare anvisninger i, hvordan systemet fungerer og vedligeholdes. For hver kontrolzone skal der fremlægges et kalibreringscertifikat, som opfylder kravene i direktiv 2004/22/EF om måleinstrumenter.	**TS5. Måling** ***(Gælder for alle udbud, hvor belysningsanlægget endnu ikke er forsynet med en specifik måler)*** Den ordregivende myndighed skal angive eventuelle specifikke tekniske krav til målesystemet i udbudsbekendtgørelsen. Tilbudsgiveren skal give oplysninger om det foreslåede måleudstyr og det hjælpeudstyr, der måtte være nødvendigt for at overvåge belysningsanlæggets elforbrug, for det belysningsanlæg, som er genstand for udbudsbekendtgørelsen. Måleapparatet skal kunne registrere data 24 timer i døgnet, som senere kan downloades manuelt eller ved fjernadgang. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge de tekniske specifikationer for målesystemet og give klare anvisninger i, hvordan systemet fungerer og vedligeholdes. For hver kontrolzone skal der fremlægges et kalibreringscertifikat, som opfylder kravene i direktiv 2004/22/EF om måleinstrumenter.
TS6. Effektfaktor ***(Gælder ved indkøb af LED-armaturer)***	**TS6. Effektfaktor** ***(Gælder ved indkøb af LED-armaturer)***

Effektfaktoren for det armatur, der skal installeres, skal være på ≥ 0,90. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en erklæring om, at kriteriet for det belysningsudstyr, som den pågældende har til hensigt at levere, er opfyldt, understøttet af en erklæring fra fabrikanten og resultater af test udført i overensstemmelse med IEC 61000-3-2.	Effektfaktoren for det armatur, der skal installeres, skal være på ≥ 0,95. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en erklæring om, at kriteriet for det belysningsudstyr, som den pågældende har til hensigt at levere, er opfyldt, understøttet af en erklæring fra fabrikanten og resultater af test udført i overensstemmelse med IEC 61000-3-2.
TILDELINGSKRITERIER	
AC1. Forbedret armaturvirkningsgrad ***(Gælder for TS1)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Tilbudsgivere, som er i stand til at levere lyskilder eller armaturer, der opfylder mindstekravet til lysudbytte som defineret i TS1, tildeles op til X point. Det højeste antal point (X) tildeles til tilbuddet med det højeste lysudbytte, og point tildeles proportionalt til andre tilbud, hvis lyskilder eller armaturer opfylder mindstekravene i TS1, men ikke når op på det højeste buds værdi.	
AC2. Forbedret indikator for årligt energiforbrug ***(Gælder for TS4)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)*	

Tilbudsgivere, der er i stand til at levere anlæg med en lavere AECI-værdi end grænseværdien som defineret i TS4, tildeles op til X point.

Det højeste antal point (X) tildeles til tilbuddet med den laveste AECI-værdi, og point tildeles proportionalt til andre tilbud, hvis anlæg ligger under grænseværdien i TS4, men ligger over værdien i buddet med det laveste energiforbrug.

BESTEMMELSER VEDRØRENDE KONTRAKTENS OPFYLDELSE

CPC3. Lysdæmpning

(Gælder for TS2 og TS3)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Hvis ordremodtageren af en eller anden grund ændrer lyskilder og/eller armaturer til andre dem, der er anført i det valgte tilbud, skal de nye lyskilder og/eller armaturer mindst

- være lige så kompatible med lysdæmpere som de oprindelige
- have samme programmerbare fleksibilitet
- kunne opnå mindst den samme maksimale lysdæmpning og
- have en tilsvarende effektkurve.

Aftale herom indgås ved, at der forelægges tilsvarende dokumentation fra fabrikanten/fabrikanterne af de nye lyskilder og/eller armaturer, som kan begrunde valget af nye armaturer og/eller lyskilder.

CPC4. Ibrugtagning og korrekt betjening af belysningskontroludstyr

(Gælder for TS2 og TS3)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Den udvalgte tilbudsgiver (ordremodtageren) skal sikre, at nye eller renoverede belysningssystemer og kontrolsystemer fungerer efter hensigten.

- Alt kontroludstyr, der reagerer på dagslys, skal kalibreres, så det sikres, at belysningen afbrydes, når der er tilstrækkeligt dagslys.
- Alle trafiksensorer skal afprøves for at bekræfte, at de registrerer køretøjer, cykler og fodgængere, alt efter hvad der er relevant.
- Det skal dokumenteres, at alle tidsindstillede afbrydere, CLO-drivere og lysdæmpere opfylder alle relevante specifikationer som defineret af den ordregivende myndighed i udbudsbekendtgørelsen.

Hvis belysningskontroludstyret efter ibrugtagningen af systemet ikke ser ud til at opfylde de relevante krav ovenfor, skal ordremodtageren justere og/eller rekalibrere det uden yderligere omkostninger for den ordregivende myndighed.

Ordremodtageren skal forelægge en rapport om, hvordan de relevante justeringer og kalibreringer er foretaget, og hvordan indstillingerne kan anvendes.

Bemærk: *I forbindelse med store offentlige værker skal det nye eller renoverede anlæg eventuelt blot være kompatibelt med de eksisterende kontrolsystemer, der anvendes til det belysningsnetværket generelt. Disse bestemmelserne vedrørende kontraktens opfyldelse skal i givet fald også henvise til kontroludstyrets kompatibilitet med det eksisterende kontrolsystem.*

CPC5. Levering af oprindeligt specificeret belysningsudstyr

(Gælder for TS1-6 og AC1-2)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Ordremodtageren skal sikre, at belysningsudstyret (herunder lyskilder, armaturer og kontroludstyr) er installeret som specificeret i det oprindelige udbud.

Hvis ordremodtageren ændrer belysningsudstyret i forhold til det, der er angivet i den oprindelige udbudsbekendtgørelse, skal der redegøres

skriftligt for denne ændring, og eventuelt erstatningsudstyr skal have samme eller et højere niveau end det, der er fastsat i de tekniske specifikationer for det oprindelige belysningsudstyr (f.eks. armaturvirkningsgrad, lysdæmpningsfunktioner, RULO osv.). Ordremodtageren skal under alle omstændigheder forelægge en tidsplan for det faktisk installerede belysningsudstyr sammen med fabrikantens fakturaer eller følgesedler i et tillæg. Hvis der er installeret alternativt belysningsudstyr, skal der fremlægges testresultater og -rapporter om lysudbytte fra fabrikanten/fabrikanterne for eventuelle nye lyskilder og armaturer sammen med relevant dokumentation for eventuelt nyt belysningskontroludstyr.	
	CPC6. De faktiske energieffektivitets- og belysningsniveauers overensstemmelse med de i tilbuddet angivne niveauer ***(Anbefales kun til store anlæg med en betydelig mængde installeret effekt i ikke-bymæssige miljøer)*** Hvis det er relevant, udvælger den ordregivende myndighed et egnet ikke-bymæssigt delområde, hvor armaturet placeres i overensstemmelse med den fotometriske PDI-undersøgelse, til fotometriske in situ-målinger (i henhold til EN 13032-2) og målinger af energiforbruget (i henhold til EN 13201-5) i en aftalt periode på en uge. Det udvalgte delområde skal være uden væsentlig interferens på belysningen fra træer, busstoppesteder eller parkerede køretøjer og fra baggrundslys fra reklameskilte eller bygninger.

	For så vidt angår veje i klasse M med krav til luminans, skal det være acceptabelt at indgive oplysninger om belysningsstyrke i stedet, hvis der er grund til at antage, at virkningen af vejbelægningens reelle refleksion afviger væsentligt fra de antagelser, der ligger til grund for projekteringen. De parametre, der påvirker den usikkerhed, der er forbundet med målingerne af belysningsstyrken, i bilag F til EN 13201-4 bør tages i betragtning. Det er tilrådeligt at anvende automatiske systemer til måling af belysningsstyrken og indgå aftale om belysningsstyrke- og datapunkttolerancerne, inden projektet indledes (forslag: ± 10 %). I den samme periode på en uge måles og/eller beregnes spidseffekten i W og/eller energiforbruget i kWh for de relevante lyskilder. De på stedet målte PDI- og AECI-værdier skal ligge på ± 10 % af AECI-værdien og ± 15 % af PDI-værdien i projekteringen. Bemærk: Konsekvenserne af manglende overholdelse af projekteringens PDI- og/eller AECI-værdier bør defineres i udbudsbekendtgørelsen. Der kan være tale om følgende muligheder: • Afhjælpende foranstaltninger skal gennemføres uden yderligere omkostninger for den ordregivende myndighed. • Der fastsættes økonomiske sanktioner i forhold til graden af manglende overholdelse (eventuelt i forhold til forventede ekstra elektricitetsomkostninger i en bestemt periode forårsaget af det dårligere fungerende anlæg). I tilfælde, hvor den manglende overholdelse bestrides, kan ordremodtageren gentage målingerne i samme delområde eller, hvis der kan argumenteres for, at delområdet ikke var egnet til måling, vælge et

	andet delområde. Den ordregivende myndighed skal ikke afholde omkostningerne ved eventuelle yderligere målinger. Hvis anlæggets præstationer faktisk er bedre end projekteret, kan der anvendes finansielle bonusser, hvis den ordregivende myndighed vælger at fastsætte sådanne i udbudsbekendtgørelsen.

2.4 Belysningsudstyr med lav lysforurening: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC)

GENSTAND
Kriterierne i punkt 3.4 vedrører specifikt indkøb af vejbelysningsudstyr med lav lysforurening til: nye belysningsanlæg, renovering af eksisterende belysningsanlæg, eftermontering af nye armaturer på eksisterende anlæg eller eftermontering af nye lyskilder eller kontroludstyr på eksisterende armaturer.

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
TEKNISKE SPECIFIKATIONER	
TS7. Armaturvirkningsgrad i opadgående retning (RULO) og skæmmende belysning ***(Gælder for alle kontrakter, hvor der købes nye armaturer)*** Alle indkøbte armaturmodeller skal have en RULO-værdi på 0,0 %. Hvis det er nødvendigt at bruge en bomvinkel, enten for at optimere fordelingen af lysmaster eller på grund af pladsmæssige begrænsninger i forbindelse med anbringelsen af lysmaster, opretholdes RULO-værdien på 0,0 %, selv når armaturet vippes til den krævede vinkel. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en eller flere fotometriske filer, herunder den tabel over den fotometriske styrke, der anvendes til at beregne RULO-værdien i overensstemmelse med EN 13032-1, EN 13032-2, EN 13032-4, bilag D til IEC 62722-1 eller andre relevante internationale	**TS7. Armaturvirkningsgrad i opadgående retning (RULO) og skæmmende belysning** ***(Gælder for alle kontrakter, hvor der købes nye armaturer. I situationer, hvor blænding eller skæmmende lys er et problem, bør den ordregivende myndighed overveje at fastsætte et krav om C3-fluxkoder)*** Alle indkøbte armaturmodeller skal have en RULO-værdi på 0,0 % og en C3-fluxkode på ≥ 97 ifølge de fotometriske data. Hvis det er nødvendigt at bruge en bomvinkel, enten for at optimere fordelingen af lysmaster eller på grund af pladsmæssige begrænsninger i forbindelse med anbringelsen af lysmaster, opretholdes RULO-værdien på 0,0 %, selv når armaturet vippes til den krævede vinkel. **Verifikation:**

standarder. I tilfælde, hvor armaturerne ikke er monteret horisontalt, skal den fotometriske dokumentation påvise: - at vipning med den samme vippevinkel, som skal anvendes for armaturet, stadig giver en RULO-værdi på 0,0 %, eller - at armaturet er forsynet med ekstra afskærmning, og at det afskærmede armatur har en RULO-værdi på 0,0 %, når det vippes med den projekterede monteringsvinkel.	Tilbudsgiveren skal fremlægge en eller flere fotometriske filer, herunder den tabel over den fotometriske styrke, der anvendes til at beregne RULO-værdien i overensstemmelse med EN 13032-1, EN 13032-2, EN 13032-4, bilag D til IEC 62722-1 eller andre relevante internationale standarder. I tilfælde, hvor armaturerne ikke er monteret horisontalt, skal den fotometriske dokumentation påvise: - at vipning med den samme vippevinkel, som skal anvendes for armaturet, stadig giver en RULO-værdi på 0,0 % og en C3-fluxkode på ≥ 97, eller - at armaturet er forsynet med ekstra afskærmning, og at det afskærmede armatur har en RULO-værdi på 0,0 % og en C3-fluxkode på ≥ 97, når det vippes med den projekterede monteringsvinkel.
TS8. Gene ***(CCT-værdien er direkte knyttet til den menneskers opfattelse og bør derfor specificeres, når der er risiko for gener for mennesker)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* I boligområder skal lyskilders korrelerede farvetemperatur være på ≤ 3 000 K for at mindske risikoen for gener for mennesker, og lyskilderne skal være forsynet med et lysdæmpnings- eller afbrydelsesprogram*. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal, hvis der anmodes herom, angive lysspektret for alle de lyskilder, der skal leveres. Tilbudsgiveren skal indgive målinger for den korrelerede farvetemperatur, der er indberettet i henhold til CIE 15. Ved lysdæmpning skal tilbudsgiveren give nærmere oplysninger om de foreslåede lysdæmpere og dæmpningsevnen, der som minimum skal give mulighed for lysdæmpning eller afbrydelse baseret på et astronomisk ur. ** I henhold til den ordregivende myndigheds specifikationer (eventuelt defineret i TS3, hvis TS3 indgår i udbudsbekendtgørelsen).*	

TS9. Miljørelateret lysforurening og stjernesynlighed ***(G-indeksværdien er direkte forbundet med indholdet af blåt lys og bør derfor specificeres, når der er risiko for lysforurening med indvirkning på vildtlevende dyr eller stjernesynligheden)*** I parker, haver og områder, der af den ordregivende myndighed anses for at være miljøfølsomme, skal G-indekset være på ≥ 1,5*. Der skal implementeres et lysdæmpningsprogram** for parker og haver, som er åbne om natten. Der skal anvendes et afbrydelsesprogram på alle relevante lukketider for parker og haver. Et lysdæmpnings- og/eller afbrydelsesprogram** skal implementeres for alle andre miljøfølsomme områder. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal forelægge målinger af G-indekset***. ** Hvis det ikke er muligt at beregne G-indekset, kan den korrelerede farvetemperatur anvendes vejledende, idet det altid er underforstået, at den ikke er fuldstændigt anvendelig som måleenhed for blåt lys. Et G-indeks på ≥ 1,5 svarer generelt (men ikke altid) til en korreleret farvetemperatur på ≤ 3 000 K.* *** I henhold til den ordregivende myndigheds specifikationer (eventuelt defineret i TS3, hvis TS3 indgår i udbudsbekendtgørelsen).* **** G-indekset kan hurtigt og let beregnes ved hjælp af de samme fotometriske data, som anvendes til beregning af den korrelerede farvetemperatur, ved*	**TS9. Miljørelateret lysforurening og stjernesynlighed** ***(G-indeksværdien er direkte forbundet med indholdet af blåt lys og bør derfor specificeres, når der er risiko for lysforurening med indvirkning på vildtlevende dyr eller stjernesynligheden. Ordregivende myndigheder bør være bevidste om, at armaturer, der opfylder dette krav, sandsynligvis ikke opfylder TS1 for armaturvirkningsgrad)*** I parker, haver og områder, der af den ordregivende myndighed anses for at være miljøfølsomme, eller ethvert område inden for en radius af 30 km fra et astronomiobservatorium i byerne eller inden for en radius af 100 km fra et af de store optiske astronomiobservatorier, skal G-indekset være på ≥ 2,0 *. Der skal implementeres et lysdæmpningsprogram** for parker og haver, som er åbne om natten. Der skal anvendes et afbrydelsesprogram på alle relevante lukketider for parker og haver. Der skal implementeres et lysdæmpnings- og/eller afbrydelsesprogram** for andre miljøfølsomme områder eller områder inden for de definerede radier af relevante optiske observatorier. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal forelægge målinger af G-indekset***. ** Hvis det ikke er muligt at beregne G-indekset, kan den korrelerede farvetemperatur anvendes vejledende, idet det altid er underforstået, at den ikke er fuldstændigt anvendelig som måleenhed for blåt lys. Et G-indeks på*

hjælp af et Excel-regneark, der er tilgængeligt på dette websted: *http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/cieloandaluzindiceg.*	*≥ 2,0 svarer generelt (men ikke altid) til en korreleret farvetemperatur på ≤ 2 700 K.* *** I henhold til den ordregivende myndigheds specifikationer (eventuelt defineret i TS3, hvis TS3 indgår i udbudsbekendtgørelsen).* **** G-indekset kan hurtigt og let beregnes ved hjælp af de samme fotometriske data, som anvendes til beregning af den korrelerede farvetemperatur, ved hjælp af et Excel-regneark, der er tilgængeligt på dette websted:* *http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/cieloandaluzindiceg*

2.5 Holdbart belysningsudstyr af god kvalitet: tekniske specifikationer (TS), tildelingskriterier (AC) og tilknyttede bestemmelser vedrørende kontraktens opfyldelse (CPC)

GENSTAND
Kriterierne i punkt 3.5 vedrører specifikt indkøb af holdbart vejbelysningsudstyr af god kvalitet til: nye belysningsanlæg, renovering af eksisterende belysningsanlæg, eftermontering af nye armaturer på eksisterende anlæg eller eftermontering af nye lyskilder eller kontroludstyr på eksisterende armaturer.

Centrale kriterier	**Omfattende kriterier**
TEKNISKE SPECIFIKATIONER	
TS10. Levering af instrukser ***(Finder anvendelse, når udstyret og/eller kontroludstyret i det specifikke belysningsanlæg, udbudsbekendtgørelsen omhandler, adskiller sig fra det normalt installerede udstyr i det belysningsnetværk, der drives af den ordregivende myndighed)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Tilbudsgiveren skal fremlægge følgende oplysninger om installationen af nye eller renoverede belysningssystemer: • vejledning i, hvordan armaturer demonteres • vejledning i, hvordan lyskilder udskiftes (hvis relevant), og hvilke lyskilder der kan anvendes i armaturerne uden at reducere energieffektiviteten • vejledning i betjening og vedligeholdelse af belysningskontroludstyret • vejledning i, hvordan lysdæmpere, der reagerer på dagslys, rekalibreres og justeres, og • for så vidt angår tidsindstillede afbrydere, vejledning i, hvordan afbrydelsestidspunkterne justeres, og rådgivning om, hvordan belysningsbehovet bedst opfyldes uden en overdreven stigning i energiforbruget.	

Verifikation:
Tilbudsgiveren skal fremlægge en erklæring om, at dette kriterium er opfyldt, understøttet af eksempler på skriftlig vejledning, som vil blive givet til den ordregivende myndighed, hvis kontrakten tildeles til den pågældende tilbudsgiver.

<table>
<tr><td colspan="2">TS11. Nyttiggørelse af affald
(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Tilbudsgiveren skal træffe passende miljøforanstaltninger for at reducere og nyttiggøre det affald, der fremkommer ved installationen af et nyt eller renoveret belysningssystem.
Alle brugte emner (lyskilder, armaturer og kontroludstyr) skal sorteres fra og sendes til nyttiggørelse i overensstemmelse med WEEE-direktivet[6]. Alle andre affaldsmaterialer, der forventes genereret, og som kan genvindes, skal indsamles og indleveres til de relevante faciliteter.

Verifikation:
Tilbudsgiveren skal fremlægge oplysninger om de anvendte affaldshåndteringsprocedurer og identificere egnede anlæg, hvortil affald af elektrisk og elektronisk udstyr og andre genanvendelige materialer kan transporteres med henblik på sortering, genanvendelse og varmegenvinding, alt efter hvad der er relevant.</td></tr>
<tr><td>TS12. Produktets levetid, reservedele og garanti
(De tærskler, der er defineret her, gælder for LED-baserede lyskilder og armaturer)

Alle LED-baserede lyskilder skal have en nominel levetid ved 25 °C på:
• 6 000 timer (L96)
• 50 000 timer (L70) (projekteret)
• 3 000 timer (C0) eller 6 000 timer (C10)</td><td>TS12. Produktets levetid, reservedele og garanti
(De tærskler, der er defineret her, gælder for LED-baserede lyskilder og armaturer)

Alle LED-baserede lyskilder skal have en nominel levetid ved 25 °C på:
• 6 000 timer (L96)
• 100 000 timer (L70) (projekteret)
• 3 000 timer (C0) eller 6 000 timer (C10)</td></tr>
</table>

6 Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2012/19/EU af 4. juli 2012 om affald af elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE) (omarbejdet) (EUT L 197 af 24.7.2012, s. 38).

• 50 000 timer (C50) (projekteret) Reparation eller levering af relevante reservedele til LED-moduler, der pludselig svigter, skal være omfattet af en garanti på fem år fra datoen for installationen. **Verifikation:** Testdata vedrørende lyskildens opretholdte lysafgivelse skal leveres af et ILAC-akkrediteret laboratorium, som opfylder IES LM-80* for faktiske data og IES TM-21* for projekterede data. Tilbudsgiveren skal fremlægge en kopi af den minimumsgaranti på fem år, der skal underskrives, hvis buddet antages. Ordremodtageren skal fremlægge en kopi af den garanti, der finder anvendelse, hvis buddet antages, og give de nødvendige kontaktoplysninger (som minimum telefon og e-mail) til håndtering af eventuelle spørgsmål eller eventuelle krav. Af klarhedshensyn skal garantien mindst dække omkostningerne til reparation eller udskiftning af defekte LED-moduldele inden for en rimelig tidsramme, efter at fejlen er meddelt (skal defineres af den ordregivende myndighed i udbudsbekendtgørelsen), enten direkte eller via andre udpegede personer. Reservedele bør være de samme som de oprindelige dele, men hvis dette ikke er muligt, kan der anvendes tilsvarende reservedele med samme eller et højere præstationsniveau. Garantien skal ikke omfatte følgende: a) fejldrift som følge af hærværk, ulykker eller ekstreme vejrforhold	• 100 000 timer (C50) (projekteret) Reparation eller levering af relevante reservedele til LED-moduler, der pludselig svigter, skal være omfattet af en garanti på 7 år fra datoen for installationen. **Verifikation:** Testdata vedrørende lyskildens opretholdte lysafgivelse skal leveres af et ILAC-akkrediteret laboratorium, som opfylder IES LM-80* for faktiske data og IES TM-21* for projekterede data. Tilbudsgiveren skal fremlægge en kopi af den minimumsgaranti på 7 år, der skal underskrives, hvis buddet antages. Ordremodtageren skal fremlægge en kopi af den garanti, der finder anvendelse, hvis buddet antages, og give de nødvendige kontaktoplysninger (som minimum telefon og e-mail) til håndtering af eventuelle spørgsmål eller eventuelle krav. Af klarhedshensyn skal garantien mindst dække omkostningerne til reparation eller udskiftning af defekte LED-moduldele inden for en rimelig tidsramme, efter at fejlen er meddelt (skal defineres af den ordregivende myndighed i udbudsbekendtgørelsen), enten direkte eller via andre udpegede personer. Reservedele bør være de samme som de oprindelige dele, men hvis dette ikke er muligt, kan der anvendes tilsvarende reservedele med samme eller et højere præstationsniveau. Garantien skal ikke omfatte følgende: a) fejldrift som følge af hærværk, ulykker eller ekstreme vejrforhold

b) lyskilder eller armaturer, som har været anvendt i længere tid under unormale forhold (f.eks. med den forkerte netspænding), for så vidt dette kan bevises af ordremodtageren. ** Opdateres til LM-84 og TM 28, når disse udgaver offentliggøres.*	b) lyskilder eller armaturer, som har været anvendt i længere tid under unormale forhold (f.eks. med den forkerte netspænding), for så vidt dette kan bevises af ordremodtageren. ** Opdateres til LM-84 og TM 28, når disse udgaver offentliggøres.*
TS13. Mulighed for reparation *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Tilbudsgiveren skal sikre, at det er praktisk muligt for en fagmand at få adgang til komponenter (f.eks. lyskilde, LED-modul, driver), når armaturet er taget i brug. Komponenterne skal kunne identificeres, tilgås og flyttes uden at beskadige komponenten eller armaturet. Udskiftning af komponenter skal kunne ske på stedet (dvs. i armaturets monteringshøjde) uden værktøj (dvs. "plug and play") eller med en af følgende typer skruetrækkere: - standard, Pozidriv, Phillips, Torx, indstiksnøgle eller ringgaffelnøgle. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en teknisk vejledning, der omfatter en eksploderet tegning af armaturet, som illustrerer de dele, der kan tilgås og udskiftes. Det skal desuden anføres, hvilke dele der er omfattet af serviceaftaler under garantien.	
TS14. Tæthedsgrad (IP-klassificering)	

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Armaturer til veje i klasse M og C skal have et optisk system med en IP-klassificering på IP65 eller højere, afhængigt af de lokale forhold.

Armaturer til veje i klasse P skal have en IP-klassificering på IP55 eller højere afhængigt af de lokale forhold.

Verifikation:

Tilbudsgiveren skal fremlægge tekniske specifikationer, der dokumenterer, at dette kriterium er opfyldt, i henhold til IEC 60598-1, afsnit 9.

Bemærk: De test for indtrængning af støv, faste genstande og vand, der er specificeret i IEC 60598-1, er på grund af armaturernes tekniske egenskaber ikke alle identiske med testene i IEC 60529. Standardens bilag J indeholder en redegørelse for IP-klassificeringssystemet.

TS15. Kontroludstyrets fejlrate Det specificerede kontroludstyrs fejlrate skal være lavere end 0,2 % pr. 1 000 timer og være dækket af en garanti på otte år for kontroludstyr. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en erklæring om, at ovennævnte fejlrate for det kontroludstyr, vedkommende har til hensigt at levere, er overholdt. Erklæringen skal understøttes af relevante testprocedurer i henhold til industriens standarder.	**TS15. Kontroludstyrets fejlrate** Det specificerede kontroludstyrs fejlrate skal være lavere end 0,1 % pr. 1 000 timer og være dækket af en garanti på ti år for kontroludstyr. **Verifikation:** Tilbudsgiveren skal fremlægge en erklæring om, at ovennævnte fejlrate for det kontroludstyr, vedkommende har til hensigt at levere, er overholdt. Erklæringen skal understøttes af relevante testprocedurer i henhold til industriens standarder.

TS16. Mærkning af LED-armaturer

(Gælder, når der installeres nye LED-armaturer)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

De armaturer, der foreslås installeret af tilbudsgiveren, skal som minimum være påført følgende tekniske oplysninger:

- fabrikantens navn, kode, serienummer og fremstillingsdato
- indgangseffekt
- lysstrøm ved 25 °C
- RULO
- CIE-fluxkoder

- korreleret farvetemperatur (CCT)
- G-indeks
- angivelse af lysdæmpningsteknologi (hvis relevant).

Oplysningerne bør fremgå på armaturet og om muligt også på en del af lysmasten, der er tilgængelig fra jordniveau. Tilbudsgiveren skal angive, præcis hvordan denne information vil blive vist (f.eks. på en etiket med en QR-kode, en etiket med skriftlige oplysninger eller en metalplade med gravering).

Verifikation:

Tilbudsgiveren skal fremlægge en prøvebeskrivelse af den etiket, der vil blive anvendt på belysningsudstyret, hvis buddet antages.

TILDELINGSKRITERIER

AC3. Udvidet garanti

(Gælder for TS12)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Der tildeles højst X point til tilbudsgivere, der er villige til at yde indledende garantier, der går ud over de minimumsgarantiperioder, der er fastsat i TS12, og hvis omkostninger allerede er inkluderet i tilbudsprisen. Point tildeles afhængigt af den periode, hvormed garantien overstiger minimumskravene, som følger:

- Mindst + 1 år: 0,2X point
- Mindst + 2 år: 0,4X point
- Mindst + 3 år: 0,6X point
- Mindst + 4 år: 0,8X point

- Mindst + 5 år eller derover: X point

Tilbudsgiverne kan også vælge at give tilbud om udvidede garantier, som ikke er inkluderet i tilbudsprisen, men der gives ikke point herfor. I sådanne tilfælde opkræves der ikke betaling for en forlænget garanti før det sidste år i den oprindelige garantiperiode, hvorefter den ordregivende myndighed foretager årlige betalinger til ordremodtageren i begyndelsen af hvert år i den udvidede garantiperiode.

Desuden vil den ordregivende myndighed have mulighed for at acceptere eller afvise tilbuddet om en udvidet garanti indtil det sidste år i den oprindelige garantiperiode. Omkostningerne ved den udvidede garanti vil være de oprindeligt foreslåede plus inflation.

BESTEMMELSER VEDRØRENDE KONTRAKTENS OPFYLDELSE

CPC7. Forpligtelse til at genanvende og transportere affald til egnede områder

(Gælder for TS11)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Ordremodtageren skal fremlægge en tidsplan for indsamlingen af affald i projektperioden. Desuden skal ordremodtageren give nærmere oplysninger om enhver sortering, der er blevet foretaget inden transporten til passende steder, som er identificeret i det oprindelige bud, eller til andre egnede steder, hvor affald kan sorteres, behandles, genanvendes og eventuelt varmegenvindes.

Der skal fremlægges leveringsbeviser som dokumentation for levering.

CPC8. Mærkning af LED-armaturer

(Gælder for TS16)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier) Ordremodtageren forpligter sig til at levere etiketter til de leverede armaturer, der som minimum omfatter de i TS16 angivne oplysninger.

3 EU'S GPP-KRITERIER FOR INDKØB AF TRAFIKSIGNALER

3.1 Tekniske specifikationer (TS) og tildelingskriterier (AC)

GENSTAND
Kriterierne i punkt 4.1 vedrører specifikt indkøb af belysningsudstyr til trafiksignaler og omkostningerne til drift og vedligeholdelse heraf inden for en fastsat tidsramme.

Centrale kriterier	Omfattende kriterier
TEKNISKE SPECIFIKATIONER	
TS1. Levetidsomkostninger (LCC) *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Levetidsomkostningerne beregnes på grundlag af de af den ordregivende myndighed fastsatte specifikationer, herunder: • tidsrammen (f.eks. otte år) • en fortegnelse over de krævede trafiksignaler (f.eks. røde, gule og grønne cirkulære lyssignaler, grønne pilformede lyssignaler, stop-lyssignaler til fodgængere og gå-lyssignaler til fodgængere) • den gennemsnitlige cyklus for hvert trafiksignal (f.eks. rødt signal 55 %, gult signal 2 %, grønt signal 43 %) og • elektricitetstaksten (f.eks. 0,12 EUR/kWh). Tilbudsgiveren skal fremlægge følgende oplysninger med henblik på vurderingen af levetidsomkostningerne:	

- det tidsrum, hvori pærerne er omfattet af den garanti, der dækker pludselige svigt
- lyskildens nominelle levetid (dvs. det tidspunkt, hvor lyskildens lysafgivelse forventes at falde til 70 % af den oprindelige lysafgivelse)
- anskaffelsesprisen for lyskilder (både i begyndelsen og i forbindelse med den nødvendige udskiftning i løbet af den fastlagte tidsramme)
- udgifter til indkøb af eventuelt tilbehør
- udgifter til indkøb af eventuelle lysmaster, fundamenter og nye elektriske forbindelser og
- installationsomkostningen (antal arbejdstimer ganget med timepris plus eventuelle udgifter til løfteudstyr osv.).

Verifikation:

Den ordregivende myndighed skal forsyne tilbudsgiverne med en fælles regnearkbaseret omkostningsberegner for levetidsomkostninger, hvor de oplysninger, der kræves af den ordregivende myndighed, allerede er indtastet.

Tilbudsgiveren skal indsende en kopi af det udfyldte regneark sammen med en erklæring om, at disse omkostninger som minimum er gyldige i et bestemt tidsrum, som dækker den oprindelige tidsplan for opfyldelsen af kontrakten efter udvælgelsen af ordremodtageren.

TS2. Produktets levetid, reservedele og garanti ***(De tærskler, der er defineret her, gælder for LED-baserede lyskilder og armaturer)***	**TS2. Produktets levetid, reservedele og garanti** ***(De tærskler, der er defineret her, gælder for LED-baserede lyskilder og armaturer)***
Alle LED-baserede lyskilder skal have en nominel levetid ved 25 °C på: • 6 000 timer (L96) • 50 000 timer (L70) (projekteret) • 3 000 timer (L0C0) eller 6 000 timer (C10) • 50 000 timer (C50) (projekteret) Reparation eller levering af relevante reservedele til LED-moduler, der pludselig svigter, skal være omfattet af en garanti på fem år fra datoen for installationen.	Alle LED-baserede lyskilder skal have en nominel levetid ved 25 °C på: • 6 000 timer (L96) • 100 000 timer (L70) (projekteret) • 3 000 timer (L0C0) eller 6 000 timer (C10) • 100 000 timer (C50) (projekteret) Reparation eller levering af relevante reservedele til LED-moduler, der pludselig svigter, skal være omfattet af en garanti på 7 år fra datoen for installationen.
Verifikation: Test og verifikation foretages af et ILAC-akkrediteret laboratorium, som opfylder IES LM-80* for faktiske data og IES TM-21* for projekterede data. Tilbudsgiveren skal fremlægge en kopi af den minimumsgaranti på fem år, der skal underskrives, hvis buddet antages. Ordremodtageren skal fremlægge en kopi af den garanti, der finder anvendelse, hvis buddet antages, og give de nødvendige kontaktoplysninger (som minimum telefon og e-mail) til håndtering af	**Verifikation:** Test og verifikation foretages af et ILAC-akkrediteret laboratorium, som opfylder IES LM-80* for faktiske data og IES TM-21* for projekterede data. Tilbudsgiveren skal fremlægge en kopi af den minimumsgaranti på syv år, der skal underskrives, hvis buddet antages. Ordremodtageren skal fremlægge en kopi af den garanti, der finder anvendelse, hvis buddet antages, og give de nødvendige kontaktoplysninger (som minimum telefon og e-mail) til håndtering af

eventuelle spørgsmål eller eventuelle krav. Af klarhedshensyn skal garantien mindst dække omkostningerne til reparation eller udskiftning af defekte LED-moduldele inden for en rimelig tidsramme, efter at fejlen er meddelt (skal defineres af den ordregivende myndighed i udbudsbekendtgørelsen), enten direkte eller via andre udpegede personer. Reservedele bør være de samme som de oprindelige dele, men hvis dette ikke er muligt, kan der anvendes tilsvarende reservedele med samme eller et højere præstationsniveau. Garantien skal ikke omfatte følgende: a) fejldrift som følge af hærværk, ulykker eller ekstreme vejrforhold b) lyskilder eller armaturer, som har været anvendt i længere tid under unormale forhold (f.eks. med den forkerte netspænding), for så vidt dette kan bevises af ordremodtageren. ** Opdateres til LM-84 og TM 28, når disse udgaver offentliggøres.*	eventuelle spørgsmål eller eventuelle krav. Af klarhedshensyn skal garantien mindst dække omkostningerne til reparation eller udskiftning af defekte LED-moduldele inden for en rimelig tidsramme, efter at fejlen er meddelt (skal defineres af den ordregivende myndighed i udbudsbekendtgørelsen), enten direkte eller via andre udpegede personer. Reservedele bør være de samme som de oprindelige dele, men hvis dette ikke er muligt, kan der anvendes tilsvarende reservedele med samme eller et højere præstationsniveau. Garantien skal ikke omfatte følgende: a) fejldrift som følge af hærværk, ulykker eller ekstreme vejrforhold b) lyskilder eller armaturer, som har været anvendt i længere tid under unormale forhold (f.eks. med den forkerte netspænding), for så vidt dette kan bevises af ordremodtageren. ** Opdateres til LM-84 og TM 28, når disse udgaver offentliggøres.*
TILDELINGSKRITERIER	
AC1. Laveste levetidsomkostninger ***(Gælder for TS1)*** *(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)* Der tildeles højst X point til den tilbudsgiver, hvis forslag viser sig at have de laveste levetidsomkostninger. Andre tilbudsgivere gives point afhængigt af deres levetidsomkostningers forhold til de laveste levetidsomkostninger ved hjælp af følgende formel:	

$$Points\ awarded\ to\ tender\ A = X\ x\ \frac{lowest\ LCC\ of\ all\ tenders}{LCC\ of\ tender\ A}$$

Verifikation:
Når alle bud er modtaget, skal den ordregivende myndighed kunne afgøre, hvilket tilbud der er forbundet med de laveste levetidsomkostninger, og bruge dette til at bestemme, hvor mange point hvert tilbud skal tildeles.

AC2. Udvidet garanti

(Gælder for TS2)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Der tildeles højst X point til tilbudsgivere, der er villige til at yde indledende garantier, der går ud over de minimumsgarantiperioder, der er fastsat i TS2, og hvis omkostninger allerede er inkluderet i tilbudsprisen. Point tildeles afhængigt af den periode, hvormed garantien overstiger minimumskravene, som følger:

- Mindst + 1 år: 0,2X point
- Mindst + 2 år: 0,4X point
- Mindst + 3 år: 0,6X point
- Mindst + 4 år: 0,8X point
- Mindst + 5 år eller derover: X point

Tilbudsgiverne kan også vælge at give tilbud om udvidede garantier, som ikke er inkluderet i tilbudsprisen, men der gives ikke point herfor. I sådanne tilfælde opkræves der ikke betaling for en forlænget garanti før det sidste år i den oprindelige garantiperiode, hvorefter den ordregivende myndighed foretager årlige betalinger til ordremodtageren i begyndelsen af hvert år i den udvidede garantiperiode.

Desuden vil den ordregivende myndighed have mulighed for at acceptere eller afvise tilbuddet om en udvidet garanti indtil det sidste år i den oprindelige garantiperiode. Omkostningerne ved den udvidede garanti vil være de oprindeligt foreslåede plus inflation.

AC3. Lysdæmpere

(Finder anvendelse på alle udbud, medmindre det står klart, at lysdæmpere ville give anledning til højere samlede ejerskabsomkostninger. De ordregivende myndigheder bør tydeligt definere de ønskede lysdæmpningsfunktioner i udbudsbekendtgørelsen)

(Samme krav for centrale og omfattende kriterier)

Der tildeles point til tilbudsgivere, der specificerer lyskilder og armaturer med fuldt funktionelle lysdæmpere, som kan programmeres med henblik på lysdæmpning i perioder med begrænset trafik om natten.

Verifikation:

Tilbudsgiveren skal fremlægge dokumentation fra fabrikanten (fabrikanterne) af de lyskilder og armaturer, der foreslås anvendt af tilbudsgiveren, som viser, at de er kompatible med lysdæmpere.

Dokumentationen skal også indeholde en effektkurve over lysafgivelse i forhold til strømforbrug og oplysninger om den maksimale lysdæmpning og vejledning i, hvordan man programmerer og omprogrammerer lysdæmperne.

4 BEREGNING AF LEVETIDSOMKOSTNINGER

Beregning af levetidsomkostninger er et yderst relevant emne i forbindelse med vejbelysning. Den dominerende levetidsomkostning for de traditionelle HID-teknologier har altid været elforbrug i brugsfasen. LED-teknologier er mere effektive, men selv om omkostningerne herved er faldet hurtigt i løbet af de seneste fem år, er de også dyrere at købe. Derfor skal de offentlige myndigheder være i stand til at træffe den bedste objektive beslutning for dem ud fra et økonomisk perspektiv. Dette spørgsmål er særligt følsomt, da omdannelsen af et vejbelysningsanlæg fra HID til LED typisk kræver en høj kapitaludgift, der er større end en offentlig myndigheds årlige vejbelysningsbudget. Det kan derfor være en forudsætning for at opnå finansiering til at konvertere til et LED-anlæg, at der dokumenteres lavere levetidsomkostninger.

Der er gennemført en række sammenligninger af levetidsomkostningerne i amerikanske byer, som er begyndt at anvende LED-teknologier til vejbelysningsanlæg. Visse af disse er kort beskrevet nedenfor.

- Portland har investeret 18,5 mio. USD i at udskifte 45 000 HPS-lyskilder med LED-lyskilder med et 50 % lavere energiforbrug – hvilket har ført til besparelser på 1,5 mio. USD om året i form af reducerede energi- og vedligeholdelsesomkostninger. Det svarer til en tilbagebetalingsperiode på otte år, når diskonteringssatserne indregnes (Portland, 2015).

- Los Angeles har investeret 57 mio. USD i at udskifte 140 000 HPS-lyskilder med LED-lyskilder med et 3 % lavere energiforbrug (Los Angeles, 2013). Man forventede oprindeligt, at energibesparelserne ville ligge på omkring 40 %, men fremskridtene inden for LED-teknologi forud for projektet resulterede i større besparelser. Der kunne desuden observeres hurtigt faldende enhedsomkostninger (f.eks. faldt omkostningerne mellem marts og september 2012 fra 495 USD til 309 USD). Der forventes årlige besparelser på 2,5 mio. USD alene i vedligeholdelsesomkostninger på grund af den lavere fejlrate for LED-lyskilder (0,2 % for LED mod 10 % for HPS). Sammen med besparelser på 7,5 mio. USD i elomkostninger bør de samlede årlige besparelser på 10 mio. USD resultere i en tilbagebetalingsperiode på fem til seks år. Ifølge dokumentet i ovenstående link bør der dog udvises forsigtighed ved indkøb af LED-løsninger, da det kunne konstateres, at kun 84 ud af 244 LED-enheder levede op til de kvalitetskrav, der var fastsat på vejbelysningskontorets websted (Bureau of Street Lighting, 2018).

- Charlotte County foretog i 2016 en beregning af omkostningerne til at ændre deres 2 145 lyskilder fra HPS- til LED-belysning. Vedligeholdelsesomkostningerne på daværende tidspunkt blev anslået til mellem 28 og 55 USD pr. lyskilde afhængigt af typen. Elomkostningerne ved en HPS-lyskilde beløb sig til omkring 12 USD/måned, mens man antog, at elomkostningerne til en LED-lyskilde ville beløbe sig til 6 USD/måned (en reduktion på 50 %). De aktuelle omkostninger til energi og vedligeholdelse (for HPS) lå på henholdsvis

310 000 USD og 80 000 USD. De angivne omkostninger for de forskellige typer armaturer var som følger: Cobra-hoved (HPS: 345 USD, LED: 780 USD) og dekorativt hoved (HPS: 1 200 USD, LED: 1 800 USD). Man antog, at en HPS-lyskilde ville blive udskiftet hvert femte år, og at LED-strømforsyningsenheden (150 USD) også ville blive udskiftet hvert femte år, samt at det optiske LED-modul (750 USD) ville skulle udskiftes hvert 20. år. Det blev konkluderet, at omkostningerne til HPS og LED var de samme over en periode på 20 år, men at de faldende LED-omkostninger snart ville gøre denne teknologi den økonomisk mere rentable løsning.

- I Minnesota (Chanrassen) anslog Swanson og Carlson i 2012 en simpel tilbagebetalingstid på 8-12 år ved konvertering fra HID- til LED-belysning (Swanson og Carlson, 2012) og en levetid på seks år (21 000 timer) og 22 år (78 000 timer) for henholdsvis HID- og LED-lyskilder (baseret på 3 550 timers drift om året). Ifølge forfatterne varierede prisen for køb af LED-armaturer betydeligt afhængigt af den krævede effektivitet, ordrens størrelse og forsyningskædens længde. For partier på 500 armaturer lå priserne fra 250 USD til 1 325 USD pr. LED-armatur. Omkostningerne til en ny HPS-lyskilde blev anslået til 11 USD og en ny lysmast til 800 USD. Omkostningerne til installation af en ny HPS-lyskilde eller et nyt LED-armatur blev anslået til 110 USD og installation af en ny lysmast til 1 500 USD. Der blev anslået en besparelse på 60 % i energiforbrug for LED-lyskilden, og de samlede omkostninger til drift af heraf blev skønnet til 220 USD over en periode på 22 år. Der blev anvendt forskellige diskonteringssatser på 2 %, 4 % og 8 % og en elektricitetstakst på 0,046 USD/kWh, og tre forskellige leasingpriser blev taget i betragtning. I næsten alle tilfælde var LED-løsningen billigere end HID-løsningen set fra et LCC-perspektiv. Jo højere diskonteringssats, jo mindre attraktiv var LED-løsningen.

- I Phoenix blev det i 2013 overvejet at udskifte næsten 95 000 HPS-lyskilder til LED-lyskilder (Silby, 2013). Over en periode på ti år overvejede man HPS- og LED-lyskilder med følgende egenskaber: energiomkostninger pr. lyskilde pr. år (HPS: 72,36 USD, LED: 32,88 USD), omkostninger til armatur (HPS: 250 USD, LED: 475 USD), installation af armatur (HPS: 29 USD, LED: 29 USD) og lyskildens levetid (HPS: 20 000 timer, LED: 50 000 timer). Det blev konkluderet, at LED-belysningen var ca. 20 % billigere over en periode på ti år. For Phoenix svarede dette til ca. 5 mio. USD om året efter udskiftning af hele systemet. For en investering på 1 mio. USD blev der beregnet en simpel tilbagebetalingstid på ni år.

Eksempler på en række forskellige udbudsscenarier er medtaget i teknisk bilag IV til den tekniske rapport, der ledsager disse EU-kriterier for grønne offentlige indkøb. Scenarierne bruger LCC-beregneren fra den svenske nationale myndighed for offentlige indkøb. Læsere, der er interesseret i at se flere eksempler på levetidsomkostninger i forbindelse med indkøb af vejbelysning, kan finde flere oplysninger i den tekniske rapport.

5 TEKNISK BILAG I: REFERENCEVÆRDIER FOR PDI OG AECI

		År	Ambitionsniveau og vejbredde (som skal belyses)											
			Centrale ≤ 5 m	Omfattende ≤ 5 m	Centrale 5-6 m	Omfattende 5-6 m	Centrale 6-7 m	Omfattende 6-7 m	Centrale 7-8 m	Omfattende 7-8 m	Centrale 8-9 m	Omfattende 8-9 m	Centrale ≥ 9 m	Omfattende ≥ 9 m
PDI-referenceværdier $W.lx^{-1}.m^{-2}$ =1 / (lysudbytte x MF x nytteydelse)		2018-2019	0,023	0,018	0,020	0,016	0,018	0,015	0,016	0,013	0,014	0,012	0,014	0,012
		2020-2021	0,021	0,016	0,018	0,015	0,015	0,013	0,014	0,011	0,012	0,011	0,012	0,011
		2022-2023	0,018	0,014	0,016	0,013	0,014	0,012	0,012	0,010	0,011	0,010	0,011	0,010
AECI-"basisværdier" $kWh.m^{-2}.yr^{-1}.lx^{-1}$ (stort set PDI x 0,001 kW/W x 4015h/y og x 1,00 (centrale) eller 0,73 (omfattende) lysdæmpningsfaktor)		2018-2019	0,094	0,053	0,081	0,048	0,071	0,044	0,063	0,038	0,057	0,035	0,057	0,035
		2020-2021	0,083	0,047	0,071	0,042	0,062	0,039	0,055	0,033	0,050	0,031	0,050	0,031
		2022-2023	0,074	0,042	0,063	0,038	0,055	0,035	0,049	0,030	0,044	0,028	0,044	0,028
Faktiske AECI-referenceværdier, som blot er AECI-basisværdierne ovenfor ganget med belysningsstyrken (lux). ** C0- eller C1-niveauer skal kunne overholde AECI baseret på 20 lux (f.eks. via*	C0*, C1*, C2 (gns. 20 lux)	2018-2019	1,874	1,057	1,607	0,961	1,406	0,881	1,250	0,755	1,125	0,705	1,125	0,705
		2020-2021	1,654	0,935	1,418	0,850	1,240	0,779	1,103	0,668	0,992	0,623	0,992	0,623
		2022-2023	1,470	0,833	1,260	0,757	1,103	0,694	0,980	0,595	0,882	0,555	0,882	0,555
	C3/P1 (gns. 15 lux)	2018-2019	1,406	0,793	1,205	0,721	1,054	0,661	0,937	0,566	0,843	0,529	0,843	0,529
		2020-2021	1,240	0,701	1,063	0,637	0,930	0,584	0,827	0,501	0,744	0,467	0,744	0,467
		2022-2023	1,103	0,625	0,945	0,568	0,827	0,520	0,735	0,446	0,662	0,416	0,662	0,416
	C4/P2 (gns.	2018-2019	0,937	0,529	0,803	0,480	0,703	0,440	0,625	0,378	0,562	0,352	0,562	0,352
		2020-2021	0,827	0,467	0,709	0,425	0,620	0,389	0,551	0,334	0,496	0,312	0,496	0,312

forbedret lysdæmpning). *Bemærk, at der for veje i klasse M skal angives luminans, som påvirkes af vejbelægningens refleksion (luminans = belysningsstyrke x refleksivitet).*	10 lux)	2022-2023	0,735	0,416	0,630	0,379	0,551	0,347	0,490	0,297	0,441	0,278	0,441	0,278
	C5/P3 (gns. 7,5 lux)	2018-2019	0,703	0,396	0,602	0,360	0,527	0,330	0,469	0,283	0,422	0,264	0,422	0,264
		2020-2021	0,620	0,351	0,532	0,319	0,465	0,292	0,413	0,250	0,372	0,234	0,372	0,234
		2022-2023	0,551	0,312	0,473	0,284	0,413	0,260	0,368	0,223	0,331	0,208	0,331	0,208
	P4 (gns. 5 lux)	2018-2019	0,469	0,264	0,402	0,240	0,351	0,220	0,312	0,189	0,281	0,176	0,281	0,176
		2020-2021	0,413	0,234	0,354	0,212	0,310	0,195	0,276	0,167	0,248	0,156	0,248	0,156
		2022-2023	0,368	0,208	0,315	0,189	0,276	0,173	0,245	0,149	0,221	0,139	0,221	0,139
	P5 (gns. 3 lux)	2018-2019	0,281	0,159	0,241	0,144	0,211	0,132	0,187	0,113	0,169	0,106	0,169	0,106
		2020-2021	0,248	0,140	0,213	0,127	0,186	0,117	0,165	0,100	0,149	0,093	0,149	0,093
		2022-2023	0,221	0,125	0,189	0,114	0,165	0,104	0,147	0,089	0,132	0,083	0,132	0,083
	P6 (gns. 2 lux)	2018-2019	0,187	0,106	0,161	0,096	0,141	0,088	0,125	0,076	0,112	0,070	0,112	0,070
		2020-2021	0,165	0,093	0,142	0,085	0,124	0,078	0,110	0,067	0,099	0,062	0,099	0,062
		2022-2023	0,147	0,083	0,126	0,076	0,110	0,069	0,098	0,059	0,088	0,056	0,088	0,056

Forskellene i PDI-værdierne for de forskellige år er baseret på en trinvis stigning i den armaturvirkningsgrad, som forventes leveret af LED-industrien, eller 17 lm/W hvert andet år mellem 2018 og 2023. I begyndelsen er armaturvirkningsgraden på 120 lm/W (centrale kriterier) og 130 lm/W (omfattende kriterier) i 2018. Der er foretaget en forenklet beregning af PDI-referenceværdierne, hvor PDI = 1/(armaturvirkningsgrad x vedligeholdelsesfaktor x nytteydelse).

For alle PDI-referenceværdier antages der en vedligeholdelsesfaktor (MF) på 0,85. Nytteydelsesværdierne varierer som funktion af vejbredden og kriteriet om ambitionsniveau som følger:

Centrale/omfattende: ≤ 5 m bred (U=0,42/0,5), 5-6 m bred (U=0,49/0,55), 6-7 m bred (U=0,56/0,6), 7-8 m bred (U=0,63/0,7), 8-9 m bred (U=0,7/0,75), ≥ 9 m bred (U=0,7/0,75).