



Vägledning

Planering och genomförande av anbud för
utbyte av belysning på vägar och GCM-vägar

Framtaget av Light Bureau

Februari 2020

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Underlag inför upphandling	3
3. Upphandlingsstrategi.....	5
4. Val av anbudsörfarande	7
5. Kort genomgång av upphandlingsdokumenten	9
6. Tilldelningskriterier och riktlinjer angående utvärdering av anbud	11
7. Anvisning för tekniska specifikationer och kvalitetskrav	14
8. Överväganden gällande belysningsstyrning och Smart City.....	15
9. Tilldelningsbeslut.....	15
10. Entreprenadstart.....	16
ANVISNINGAR FÖR TEKNISKA SPECIFIKATIONER OCH KVALITETSKRAV	17
11. Inledning	17
12. Krav och evaluering i två steg	18
13. Krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning.....	20
14. Användning av faktaarket.....	25
15. Rekommenderade lägsta krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning	26

Denna vägledning är upprättad av Light Bureau for Lighting Metropolis Green Economy 2020.

Författare: Astrid Espenhain, Kenneth Munck och Lars Magnus Olsson

1. Inledning

Utbyte av vägbelysning från armaturer med konventionella ljuskällor till armaturer med LED-teknik medför stor energibesparingspotential. Effektiviteten för LED-ljuskällor och LED-armaturer förväntas att fortsätta stiga inom loppet av de kommande åren samtidigt som priset för LED-armaturer förväntas sjunka.

Utgångspunkten för detta vägledande dokument är att till fullo dra nytta av det ekonomiskt fördelaktiga läget som råder just nu, genom en allmän konkurrensutsättning för ett utbyte av vägbelysningsanläggningar. Detta dokument ska säkerställa hög kvalitet på framtida vägbelysningsanläggningar där LED-tekniken nyttjas på bästa sätt.

Denna vägledning innehåller rekommendationer och beskrivningar av arbetet med planering och implementering av förfrågningsunderlag för utbyte av belysningsanläggningar på vägar och GCM-vägar i svenska kommuner. Vägledningen innehåller också en separat del för anvisning av tekniska specifikationer, kvalitetskrav och tillhörande faktablad.

2. Underlag inför upphandling

Det krävs stor förberedelse inför upphandling och genomförande av belysningsprojekt för vägar och GCM-vägar i kommuner. God kunskap om kommunens belysningsystem är en förutsättning för ett lyckat resultat, särskilt för den del av systemet där ett byte ska utföras.

Inför större utbyten bör en grundlig inspektion av aktuell vägsträcka ingå, samt en grundlig analys av anläggningsdata, inkl. ljuskälletyp, armaturtyp, ålder och skick. Om kommunen inte har tillgång till uppdaterad data för belysningsanläggningen måste detta tillhandahållas innan en utbytesplan kan handlas upp.

Med anläggningsanalysen som grund tas en utbytesplan fram (t.ex. en lista i Excel) med information om det befintliga belysningsystemet på de vägsträckor ett utbyte ska ske, inkl. mängder och armaturtyper. Utbytesplanens omfattning bör förhålla sig till vilka åtgärder som ska utföras, detta gäller även om det ska utföras ett 1:1 byte, dvs. ersätta gamla armaturer på befintliga stolplaceringar. Vid ett 1:1 byte kan det t.ex. även vara nödvändigt att byta ut befintliga stolpar eller andra delar av anläggningen.

I vissa fall kommer det att vara nödvändigt eller lämpligt att byta ut hela systemet inkl. stolpar, kablar och eventuellt även elskåp. Utbytet kan t.ex. omfatta vägsektioner med gamla trästolpar och luftledning eller vägsektioner med mycket låga stolpar alternativt mycket höga stolpar samt kort alternativt extremt långt stolpavstånd.

Innan anbudsförfarandet avslutas bör den upphandlande parten överväga om och i vilken utsträckning anbudet ska omfatta:

- Belysningscentraler
- Kablage
- Stolpar
- Sektionering

Utbytesplanen bör innehålla en uppskattning av den investering som krävs för att slutföra det planerade bytet.

Kommunen bör ha en plan för vilka armaturtyper som man vill använda sig av i belysningsanläggningar där ett utbyte ska göras. Baserat på anläggningsdata från kommunens befintliga belysningsanläggningar kan en armaturlista tas fram där det framgår vilka armaturtyper som kommunen vill använda. Armaturlista kan innehålla armaturer som redan används inom kommunen men även nya armaturtyper som designmässigt passar väl ihop med befintliga armaturer. Armaturlistan kan fungera som riktlinje för anbudsgivare om vilka armaturer de bör använda sig av vid utbyten.

I vissa fall kan kommunen välja att själv köpa in armaturer. Det kan t.ex. ske om ett byte omfattar korta vägsträckor där kommunen vill ha full kontroll över vilka armaturer som används, eller där det används speciella armatur- eller stolplösningar.

Om kommunen har ett eget belysningsprogram eller andra strategier för vägbelysning ska detta implementeras i anbuds materialet. Ett belysningsprogram innehåller som regel mål och riktlinjer för belysning av vägar, och är ett verktyg för kommunens beslutsfattare och tjänstemän vid planering av armaturbyten och vid projektering av ny vägbelysning.

Om kommunen har en tydlig strategi och kan ställa specifika krav på belysningslösningar och utrustning ökas förutsättningarna för bra helhetslösningar. Tydliga specifikationer i arbetsmaterialet ger också anbudsgivaren bättre möjligheter att erbjuda en lösning som tillgodoser kommunens behov.

Anbudsmaterialet ska innehålla specifikationer och krav för ljusstyrning och dimring. Som en del av förberedelserna behöver kommunen därför ta ställning till både aktuella och framtida behov gällande belysningsstyrning. Det aktuella behovet för belysningsstyrning beror till stor del på befintliga lösningar för belysningsstyrning i kommunen. Det kan även innefatta vägsträckor där kommunen önskar speciella lösningar för belysningsstyrning. Framtida behov gällande belysningsstyrning bör beaktas, t.ex. i relation till kommande s.k. Smart city-lösningar. Om kommunen utvecklar en egen belysningsstrategi bör den innehålla en strategi för framtida hantering av belysningsstyrning.

Som en del i förberedelserna inför en anbudsförfrågan för ett utbyte ska kommunen ta fram en tidplan för anbud och utbyte. Över hur lång tidsperiod anbudet ska sträcka sig beror på omfattning, underlag och anbudsförfarande.

Om underlaget för anbudet är fullständigt, byggdata är kända, budget har antagits och anbudet kan slutföras i enlighet med LOU, t.ex. genom begränsat förfarande, kan anbudet normalt genomföras inom några månader. Om underlaget för anbudet inte är fullständig och/eller om anbudet ska genomföras som en EU-upphandling tar det generellt längre tid att samla in nödvändiga underlag och slutföra anbudet.

Tänk på att tidplanen kan behöva samordnas med utskottsmöten och beslutsprocessen i kommunen, samt med invånare i kommunen som eventuellt kan vara involverade i processen.

Belysning är ett ämne som många har åsikter kring, men som få har god kännedom om. Med LED-baserade armaturer och avancerad belysningsstyrning har vägbelysningen dessutom blivit ett mycket tekniskt område. En medborgardialog kan därför i många fall blir svår att föra på rätt nivå.

En medborgardialog förs för att kunna ta hänsyn till invånarnas önskemål samt ge underlag för politisk prioritering. Medborgarnas och andra intressenters deltagande får dock inte äventyra trafiksäkerheten. Syftet med ny belysning är vanligtvis ökad trafiksäkerhet och trygghet samt energibesparing.

När ett projekt för utbyte av vägbelysning omfattas av medborgardialog är det viktigt att de också får inflytande över de beslut som fattas. Det är dock lika viktigt att medborgarnas utrymme för inflytande är tydligt definierat. Det kan t.ex. vara lämpligt att involvera medborgarna kring beslut av två eller flera bra och energieffektiva belysningslösningar som ska tillämpas på en viss sektion, eller prioriteringsordning för olika vägsektioner där ett byte ska utföras.

Sammanfattning av underlag inför upphandling

- Inventering av anläggningen
- Uppdaterad anläggningsdata
- Utbytesplan
- Ev. armaturlista
- Ev. belysningsstrategi/belysningsprogram inkl. strategi för styrning
- Anbudsstrategi (beskrivs nedan)
- Ev. involvering av medborgare eller andra intressenter
- Ekonomisk ram för utbyte

3. Upphandlingsstrategi

Syftet med en upphandlingsstrategi är att sätta konkreta mål för konkurrensutsättningen. Dessa mål blir styrande för utvärderingen av de inkomna anbuden och är avgörande för vem som slutligen vinner anbudet.

Pris

Om målet med konkurrensutsättningen är att uppgiften endast löses på billigast möjliga sätt, används pris som utvärderingsgrund.

Fördel:

Kommunen är säker på att anbudsgivaren med det lägsta priset vinner upphandlingen.

Nackdel:

Armaturer och övrigt material väljs främst efter pris, vilket bl.a. kan påverka energiförbrukning, underhåll, kvalitet samt miljöpåverkan.

Kostnad

Om målet med konkurrensutsättningen är att få uppgiften löst till lägsta möjliga kostnad för upphandlaren, används kostnad som tilldelningskriterium. Kostnad som begrepp kan t.ex. relatera till livscykelkostnader (LCC) som bl.a. tar hänsyn till anläggningens totala kostnad under dess livslängd inkl. investeringskostnad samt drift- och underhållskostnad.

Fördel:

Det är inte alltid investeringskostnaden som avgör vad som är ekonomiskt mest fördelaktigt för upphandlaren. Nyinvesteringar kan medföra kostnader utöver investeringskostnaden, t.ex. drift- och underhållskostnader, eller kostnader i samband med rivandet av befintlig anläggning. När tilldelningskriteriet kostnad används kan dessa kostnader inkluderas.

Nackdel:

Det kan vara komplicerat att ta ställning till vilka utgiftsposter som ska innefattas i utvärderingen av anbudet för att kunna identifiera lösningen med minst omkostnader.

Förhållande mellan pris och kvalitet

Om målet med konkurrensutsättningen är att uppnå både lägsta möjliga pris och säkerställa att en eller flera kvalitativa parametrar uppfylls, används tilldelningskriteriet bästa förhållande mellan pris och kvalitet.

Exempel på målsättning:

- Armaturer av hög kvalitet
- Armaturer med ett särskilt visuellt uttryck
- Låg energiförbrukning
- Armaturer som kräver minimalt underhåll
- Minsta möjliga miljöpåverkan
- Innovativa lösningar
- Armaturer med en speciell designprofil eller speciella egenskaper
- Lång garantitid

För att säkerställa flexibilitet i de erbjudna lösningarna, t.ex. när det gäller val av armaturer, kan anbudet med fördel byggas upp med alternativa valmöjligheter, till exempel genom att begära två eller flera armaturtyper för varje vägprofil som ingår i anbudet.

Fördel:

Sannolikheten att armaturerna i det vinnande anbudet lever upp till kommunens behov och önskemål är större än om man hade använt tilldelningskriterierna pris eller kostnad.

Nackdel:

Kommunen kanske inte är säker på att få de lägsta armaturpriserna, utan kommer istället att erbjudas armaturer som bäst passar kriterierna för kvalitet och pris. Dessutom är den tekniska hanteringen av kraven mer komplex. För det första måste kraven beskrivas tydligt så att anbudsgivarna kan optimera sina erbjudanden, och för det andra måste det vara möjligt att göra en objektiv utvärdering av kvalitativa krav.

Rekommendationer

Innan upphandling för utbyte av vägbelysning sker kan upphandlaren överväga om framtida uppgifter kan inkluderas i anbudet. På detta sätt kan den upphandlande parten spara kostnader genom att begränsa mängden anbud och samtidigt undvika att behöva ta itu med flera olika entreprenörer.

Det kan även vara fördelaktigt att handla upp byte vägbelysning tillsammans med drift och underhåll. Detta gör det möjligt för driftsentreprenören att planera drift- och underhållsarbete tillsammans med byte av uttjänta armaturer, vilket ger lägre kostnader för kommunen.

Om upphandling av utbyte görs tillsammans med drift och underhåll av ett större antal vägbelysningsarmaturer är det troligt att kommunen får betydligt lägre drift- och underhållskostnader per armatur och år. Kostnaden för underhåll beror på vilken ljuskälla armaturen har. LED-armaturer har lägre underhållskostnader jämfört med konventionella ljuskällor.

Detta innebär att ett byte från armaturer med konventionella ljuskällor till LED-armaturer ofta ger besparingar i både elförbrukning, drift och underhåll. Det främsta skälet till detta är att LED-modulernas livslängd är lång jämfört med de flesta konventionella ljuskälletyper, vilket innebär att LED-armaturer kräver mindre tillsyn och underhåll.

4. Val av anbudsfordfarande

Vilken del av lagen om offentlig upphandling (LOU) som gäller för det specifika kontraktet beror på uppdragets art och omfattning. Det uppskattade värdet på kontraktet är avgörande för vilka regler som ska gälla för upphandlingen. Den upphandlande parten måste därför bedöma det uppskattade värdet på kontraktet för att klargöra om avtalets värde är över eller under EU:s tröskelvärden.

Om uppdraget endast innefattar ett utbyte av vägbelysning, är det en "byggentreprenad". Om utbytet handlas upp tillsammans med drift och underhåll är det ett avtal som gäller "Varor eller tjänster". Det är huvudsyftet med kontraktet som avgör om det är ett kontrakt för byggentreprenad eller för varor och tjänster.

Tröskelvärden framgår av nedanstående diagram.

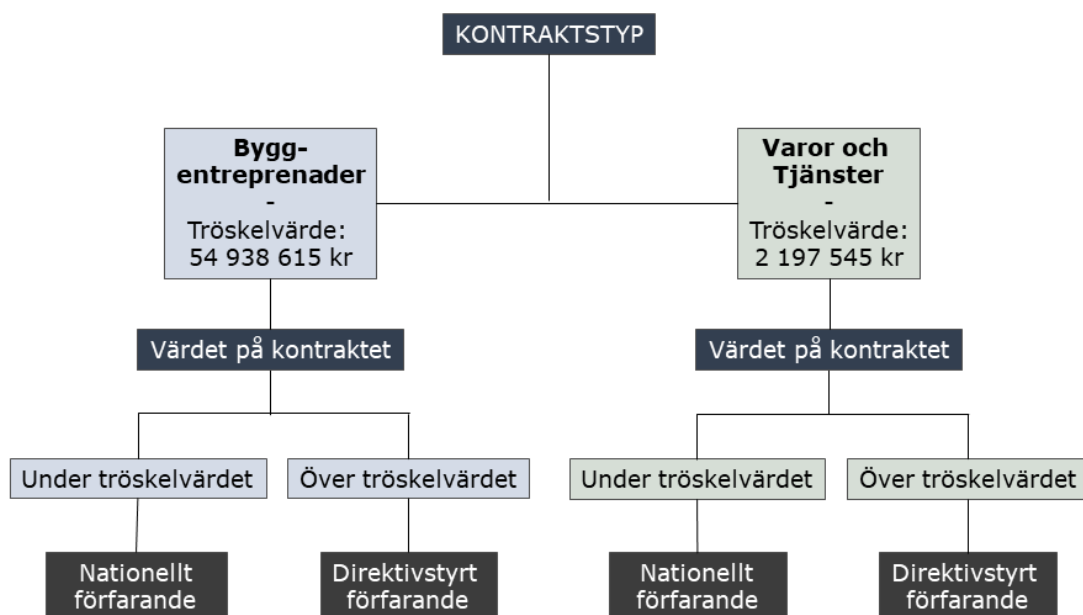


Diagram visar tröskelvärden som gäller för offentliga upphandlingar (2020-2021).

Som framgår av diagrammet kan kontrakt vars uppskattade värde är lägre än EU-tröskeln genomföras enligt LOU om det inte finns några gränsöverskridande intressen. Detta innebär att anbud för att genomföra ett utbyte kan erhållas genom öppet förfarande, selektivt förfarande eller direktupphandling. Kontrakt vars uppskattade värde är högre än EU:s tröskelvärden skall genomföras i enlighet med LOU.

I detta sammanhang kommer EU-upphandlingar att utföras enligt en av följande förfaranden:

- Öppet förfarande
- Selektivt förfarande
- Förhandlat förfarande
- Konkurrenspräglad dialog

Ett öppet förfarande genomförs utan prekvalificering. Alltså kan alla intresserade anbudsgivare lämna anbud. Öppet förfarande är det upphandlingsförfarande som ger den största konkurrensen, men kan också vara mycket resurskrävande om många anbud tas emot.

Ett selektivt förfarande är uppdelat i två faser: en förkvalificeringsfas och en anbudsfas. Alla företag kan delta i prekvalificeringsfasen. De anbudsgivare som av den upphandlande myndigheten bedöms uppfylla kraven får lämna anbud. Den upphandlande parten kan alltså begränsa antalet anbudsgivare till dem som bedöms kunna utföra uppdraget enligt ställda krav.

Ett förhandlat förfarande är ett flexibelt förfarande som gör det möjligt för den upphandlande myndigheten att förhandla med anbudsgivarna för att förbättra innehållet i de inlämnade anbuden, så att upphandlingen anpassas till den upphandlande partens behov. En anpassad lösning kan t.ex. leda till en bättre eller billigare lösning och därmed ge ett mer tillfredsställande resultat för upphandlaren.

Konkurrenspräglad dialog är ett flexibelt förfarande där den upphandlande myndigheten och anbudsgivaren kan föra en dialog. Dialogens syfte ska vara att identifiera hur den upphandlande myndighetens behov bäst kan tillgodoses.

Till de olika anbudsformerna är det knutet olika tidsfrister, som framgår av LOU.

Det rekommenderas att anbud för utbyte av vägbelysning genomförs som ett selektivt förfarande eller förhandlat förfarande, eftersom dessa förfaranden resulterar i färre anbud och därmed mindre arbete med utvärdering av mottagna anbud.

5. Kort genomgång av upphandlingsdokumenten

Upphandlingar som genomförs av en upphandlande myndighet styrs i lagen (2016:1145) om offentlig upphandling (LOU). Lagen för upphandlingar över tröskelvärde för direktivstyrda förfaranden baseras på EU-direktiv 2004/18/EG. Motsvarande regler gäller även i andra länder inom EU och ESS. Upphandlingar under tröskelvärdet regleras enligt nationella förfaranden.

Det samlade anbudsmaterialet omfattas normalt av:

- Juridiska dokument
 - *Annonsering*
 - *Standardiserad egenförsäkran (ESP)* (Direktivstyrd upphandling)
 - Grundläggande upphandlingsprinciper
 - *Administrativa föreskrifter – AF* (AMA-AF)
 - *Allmänna bestämmelser* (AB04 eller ABT06)
 - *Kontraktsvillkor*
- Tekniska dokument
 - Mängdförteckning – MF
 - Teknisk beskrivning – TB
 - Anbudsformulär
 - Tekniska specifikationer - Faktaark
 - VGU -Vägars och gators utformning 2020:029

Det samlade anbudsmaterialet ska betraktas som en helhet både i anbudsprocessen och under genomförandet av kontraktet.

Juridiska anbudsdocument

Vid direktivstyrd upphandling omfattas de juridiska dokumenten av krav för annonsering och ESPD-dokument. Dessa dokument skapas i den europeiska anbudsportalen TED (Tenders Electronic Daily) via en godkänd elektronisk anbudsplattform som t.ex. offentligaupphandlingar.se, Visma Opic eller liknande.

Utöver detta ska anbudet följa de fem grundläggande upphandlingsprinciperna:

- principen om icke-diskriminering,
- principen om likabehandling,
- proportionalitetsprincipen
- principen om öppenhet och principen om ömsesidigt erkännande
- administrativa föreskrifter.

Anbud under tröskelvärde för direktivstyrda förfaranden ska också innehålla information om vilka juridiska handlingar som ska lämnas in med anbudet.

Direktivstyrd upphandling ska följa krav enligt det gemensamma europeiska anbudsdocumentet - ESPD.

Administrativa föreskrifter - AF

De administrativa föreskrifterna innehåller information om uppgiften och dess omfattning, anbuds- och utvärderingsförfarandet, tidsfristen för att lämna anbud och tidplan samt krav på entreprenörens kvalitets- och miljösystem. AMA AF är ett fungerande system med föreskrifter och regler som genomgående används inom

byggsektorn. De administrativa föreskrifterna i anbudshandlingen bör vara anslutna till AMA AF-strukturen.

Mängdförteckning - MF

Mängdförteckningen är ett dokument som reglerar kostnaderna i entreprenaden. I mängdförteckningen listas alla delmoment som innefattas i kontraktet, inkl. uppgifter om mängder, (uppskattade eller exakta beroende på uppdragstyp). Strukturen för mängdförteckningen byggs upp enligt AMA-strukturen och ska vara knuten till relevanta AMA-delar. Det ska även framgå tydligt vilka AMA-delar dokumentet är knutet till.

Som nämnts ska det finnas en tydlig korrelation mellan poster i mängdförteckningen och den tekniska beskrivningen som ligger till grund för de offererade priserna. I mängdförteckningen regleras mängder och kostnader för de moment som i detalj beskrivs i teknisk beskrivning.

Mängdförteckning och teknisk beskrivning kan slås ihop till ett dokument som då benämns "Mängdförteckning med beskrivande text".

Teknisk Beskrivning - TB

I den tekniska beskrivningen ges de generella förutsättningarna för att fastställa mängder i mängdförteckningen samt allmänna och särskilda bestämmelser gällande omfattning för varje post.

I TB specificeras varje post som finns i mängdförteckningen. Uppbyggnaden av dokumentet följer mängdförteckningens uppbyggnad enligt AMA-strukturen. Alla poster i TB måste motsvara positionerna i MF, så att det finns ett tydligt samband mellan mängdförteckningens poster och beskrivningen av de villkoren som ligger till grund för det offererade priset.

I den tekniska beskrivningen specificeras även kraven för material och utförande. Som till exempel material och ytbehandling av stolpar och armeringar, ljus tekniska egenskaper för armeringar, typ av kablar, fundament och belysningscentraler. Där beskrivs också hur schakter och återfyllning av schakter ska utföras.

För armeringar och ljuskällor kan krav gälla:

- Typ av belysningsstyrning
- Kapslings-, isolerings- och vandalklass
- Drivdon
- Livslängd
- Garanti
- Bländningsklass
- Färgåtergivning och färgtemperatur inkl. MacAdam
- Flimmer
- Ljuskällor

Kraven kan antingen anges direkt i den tekniska beskrivningen eller i det bilagda faktabladet, som är baserat på bilagt dokument: *anvisningar för tekniska specifikationer och kvalitetskrav*.

Om anbudet ska inkludera belysningstekniska beräkningar för en eller flera av de vägsektioner där ett utbyte ska ske, måste TB innehålla information om sektionerna, inklusive sektionens dimensioner, belysningstekniska krav etc. som belysningen ska följa.

TB bör även innehålla krav gällande dokumentation, kontroll och leverans, exempelvis:

- Kvalitetskontroll från leverantör
- Inmätningar och relationshandlingar på det utförda arbetet
- Uppdatering av anläggningsdata
- Anläggningsdokumentation inkl. garantiförpliktelser och produktdata
- Entreprenörens egenkontroll enligt deras kvalitetssystem

Alla specificerade krav måste definieras för att uppnå den kvalitet på produkt, genomförande och kontroll som den upphandlande enheten önskar. Samtidigt får kraven inte leda till att anbudspriserna är onödigt höga. Det bör övervägas om kraven utesluter en stor del av leverantörerna och därmed begränsar konkurrensen.

Anbudsformulär

Anbudsformuläret är ett formulär med en sammanfattning av de kraven som ska uppfyllas av anbudsgivaren. Anbudsformuläret ska fyllas i och skrivas under av anbudsgivare.

Anbudsformulär bör innehålla:

- Samlade huvudkrav
- Kontaktuppgifter till anbudsgivare
- Organisationsuppgifter
- Anbudsgivarens pris (summan av poster i MF)
- Giltighetstid för anbud
- Namngivna resurser

VGU, Vägars och gators utformning 2020:029

VGU är Trafikverkets regler för vägars och gators utformning och inkluderar belysningstekniska krav t.ex. belysningsklasser för väg och GCM-väg, bländtalsklasser etc. För kommuner är VGU ett frivilligt och rådgivande dokument, men VGU:s belysningskrav bör tillämpas vid upphandling för utbyte av vägbelysning i kommuner.

I bilagt Faktaark samt Anvisningar för tekniska specifikationer och kvalitetskrav hänvisas det till belysningstekniska krav enligt VGU, Vägars och gators utformning 2020:029.

6. Tilldelningskriterier och riktlinjer angående utvärdering av anbud

Tilldelningskriterier och krav är en avgörande del av konkurrensutsättningen.

Hur anbudet ska utvärderas ska beskrivas i AF, här finns möjligheter till fler utvärderingskriterier än bara pris. Här kan till exempel olika livslängder, energiförbrukning, krav på entreprenörernas utförande eller fordon värderas och generera poäng eller avdrag på anbudssumman. Hur utvärdering och bedömning ska ske måste tydligt anges i AF.

Innan utvärdering av anbudspriset och eventuella underkriterier, måste det kontrolleras om anbudsgivaren uppfyller de krav som ställts i upphandlingen. Den upphandlande parten är skyldig att avvisa anbud som inte uppfyller minimikraven i anbudsdocumenten.

Minimikraven gäller t.ex. för utvalda tekniska specifikationer för belysningsarmaturer. Anbudet kommer vanligtvis också att innehålla minimikrav för entreprenörens ekonomiska och tekniska kapacitet, inklusive soliditet, likviditet, omsättning samt den utrustning som leverantören måste ha till sitt förfogande, t.ex. lift.

Om den upphandlande enheten ställer minimikrav måste det framgå tydligt i förfrågningsunderlaget vilket minimikrav som ställs. Det måste också beskrivas tydligt hur minimikravet ska dokumenteras.

Endast de anbud som uppfyller kravställningen kommer att utvärderas. De eventuella anbud som inte uppfyller ställda krav ska förkastas. Vid förhandlingsupphandling kan vissa krav korrigeras.

Anbudsutvärderingen inkl. viktning av underkriterier måste anges i förfrågningsunderlaget, som även ska innehålla en beskrivning av utvärderingsmetoden. Utvärderingsmetoden ska göra det möjligt för den upphandlande parten att utvärdera de mottagna anbuden för att identifiera det ekonomiskt mest fördelaktiga anbudet.

Den upphandlande parten ska beskriva utvärderingsmetoden på ett öppet och tydlig sätt. Anbudsgivarna kan då optimera sina anbud samt i efterhand kontrollera att utvärderingen har genomförts i enlighet med den angivna utvärderingsmetoden.

"Pris" som tilldelningskriterium

När tilldelningskriteriet "Pris" används är vinnaren av anbudet den anbudsgivare som har det lägsta priset, eller det lägst viktade priset (om det finns delpriser som viktas annorlunda).

"Ekonomiskt mest fördelaktiga" som tilldelningskriterium

Vid tilldelningskriteriet "ekonomiskt mest fördelaktiga" utvärderas anbuden med det viktade priset. Den upphandlande parten måste i anbuds materialet specificera den metod som ska användas för att beräkna kostnader. Det är anbudet med det lägsta viktade priset som vinner upphandlingen.

Total kostnad är termen för summan av anskaffningskostnaden och kostnaden under nyttjandeperioden. Detta inkluderar alla kostnader för att köpa, äga och använda en produkt under den tid den upphandlande parten förfogar över produkten. Kostnaderna kan till exempel inkludera kostnader för service, drift, energiförbrukning, underhåll och bortskaffande.

Vid utbyte av belysning för väg och GCväg är belysningens energieffektivitet en viktig parameter. Krav på armaturens energieffektivitet kan ställas på flera sätt t.ex. enligt punkter nedan (detta beskrivs även vidare i anvisningar för *Tekniska specifikationer och kvalitetskrav*):

- Effektivitet (lm/W – ut ur armatur)
- Effekt per km väg (W/km)
- Årlig energiförbrukning (kWh/år)

Livscykelkostnader inkluderar alla direkta och indirekta kostnader som uppkommer under de olika faserna i en livscykel. Vid beräkning av livscykelkostnader skiljs det mellan kostnader som upphandlas av den upphandlande parten eller andra användare och kostnader för externa miljöeffekter, dvs. externa kostnader för bortskaffande och liknande.

Se denna länk för beräkning av livscykelkostnader för vägbelysning:

<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/omraden/lcc/lcc-kalkyler/utomhusbelysning/>

”Förhållande mellan pris och kvalitet” som tilldelningskriterium

Vid tilldelningskriteriet ”förhållande mellan pris och kvalitet” inkluderas vanligtvis både ekonomiska underkriterier (priser eller kostnader) och kvalitativa underkriterier som reglerar anbudets kvalitetsinnehåll.

Den upphandlande parten måste kunna göra en samlad bedömning av varje enskilt anbud. Kvalitet och ekonomi måste därför viktas inbördes mellan varandra. Hur denna viktning görs måste framgå av anbudsmaterialet.

Ett kvalitativt underkriterium kommer vanligtvis att bedömas efter en fast poängskala, som definieras i anbudsmaterialet. För att ge ett enskilda anbud en samlad poäng är det nödvändigt att antingen konvertera poäng som tilldelats för ett eller flera kvalitativa underkriterier till priser eller att konvertera erbjudandepriSET till poäng. Om poäng konverteras till pris måste poängskalan användas så att 0 poäng är bäst. Om anbudspriset omvandlas till poäng måste maximalt skalan vara bäst. I anbudsmaterialet måste det anges vilka av de två metoderna som ska användas.

Priset för ett kvalitativt underkriterium kan beräknas genom att multiplicera poäng från utvärderingen av det kvalitativa underkriteriet med det genomsnittliga anbudspriset från de godtagna anbuden dividerat med maximal poäng. Om den använda poängskalan är 0-10, där 0 är bäst, kan det omvandlade priset beräknas på följande sätt:

- Poäng för kvalitativa underkriterium * Genomsnittligt anbudspris / 10

Om poäng från kvalitetsbedömningar omvandlas till priser som jämförs med anbudspriserna för att skapa ett totalt utvärderingspris, vinner det anbud med det lägsta totala utvärderingspriset.

Kvalitativa underkriterier gör det möjligt att uppnå hög kvalitet och tillgodose den upphandlande partens behov. Delkriterierna är konkurrensparametrar som utgör grunden för den upphandlande partens bedömning av anbudens kvalitet. Den upphandlande parten måste beskriva vad det läggs vikt vid under utvärderingen.

Kvalitativa underkriterier kan t.ex. behandla kvalitén på offererade produkter, referensernas kvalitet eller kompetens och erfarenhet för offererade konsulter.

Ett kvalitativt underkriterium kan också vara "Design". Vid utbyte av vägbelysning är det visuella uttrycket för de nya armaturerna oftast inte av underordnad betydelse. Det kan därför vara relevant att ställa krav på de offererade armaturernas design, t.ex. genom krav på armaturens form, storlek och samhörighet med befintlig belysning. Om "Design" eller liknande underkriterier används i utvärderingen, måste den upphandlande parten vara uppmärksam på att kravställningen är relevant för anbudsgivarna och går att utvärdera enligt metod som beskrivs i anbudsdocumentet.

Viktning av underkriterier

Viktningen av underkriterierna bestäms i syfte att tillgodose den upphandlande partens behov. Viktningen av underkriterierna måste anges i anbudsdocumenten. Vid utvärderingen ska viktningen följas så att underkriterierna får den betydelse som angetts i anbudsmaterialet.

7. Tekniska specifikationer och kvalitetskrav

Under rubrik "*anvisning för tekniska specifikationer och kvalitetskrav*" beskrivs relevanta krav för armaturer, ljuskällor och ljusstyrning närmre. Till dokumentet hör ett faktablad för armaturer, ljuskällor och ljusstyrning som kan användas som bilaga i samband med utbyte av vägbelysning.

Ovan nämnda dokument ger råd för hur den upphandlande parten kan ställa relevanta krav på teknik och kvalitet vid upphandling av utbyte av vägbelysning i svenska kommuner. Dokumentet innehåller t.ex. rekommendationer för vilka krav som kan ställas som minimikrav eller poängkrav.

De tekniska specifikationerna och kvalitetskraven ska säkerställa att offererade armaturer och lösningar uppfyller den upphandlande partens behov och ambition. Krav som ställs på armaturer etc. är nödvändigtvis inte detsamma för alla kommuner, utan beror bl.a. på:

- Kommunens ambitionsnivå angående
 - Ljus kvalitet
 - Energieffektivitet
 - Belysningsstyrning
 - Armaturdesign
- Vilka typer av armaturer (vägarmaturer, parklyktor etc.) som upphandlingen avser.
- Geografiska och arkitektoniska förhållanden.

Det tillhörande *faktabladet* ger en god översikt över krav som ställs i anbudet, både för den upphandlande parten och anbudsgivarna.

För att underlätta utvärderingen av mottagna anbud rekommenderas det att entreprenören utarbetar ett dokumentationsformulär, som kan fyllas i av anbudsgivarna för varje offererad armatur.

Hur faktabladet är tänkt att användas beskrivs närmre i dokument "Anvisning för tekniska specifikationer och kvalitetskrav".

8. Överväganden gällande belysningsstyrning och Smart City

En bra belysningsstyrning gör det möjligt att dämpa belysningen under perioder med låg trafikvolym och möjliggör därmed betydande energibesparingar.

Det är betydligt enklare att ljusreglera LED-armaturer jämfört med armaturer med konventionella ljuskällor som t.ex. högröcksnatrium och metallhalogen. Med ett styrsystem kan LED-armaturer ljusregleras beroende på aktivitet, trafikvolym eller tid på dygnet. Det är möjligt att utforma en dämpningsprofil som passar trafikintensiteten i ett område för att därigenom uppnå större energibesparingar jämfört med en anläggning som inte är dämpad eller dämpar på samma sätt överallt.

Valet av ett styrsystem för belysning bör baseras på den specifika vägtypen eller sträckningen. Det är viktigt att den upphandlande parten utför en grundlig behovsanalys och överväger vilka krav, önskemål och behov som är de primära för den specifika sträckningen.

Längs många vägsträckningar i svenska kommuner kommer en belysningsstyrning med s.k. stand alone-dämpning inbyggd i armaturen säkra en stor energibesparing. För att möjliggöra att lösningen senare ska kunna styras med ett styrsystem kan den upphandlande parten ställa krav på att nya armaturer levereras med DALI och 4-ledarkabel ut ur armaturen. För ytterligare framtidssäkring kan armatur även förses med SR-sockel.

Vid mer avancerad belysningsstyrning och Smart City-lösningar rekommenderas det generellt att följande punkter beaktas:

- Identifiera och prioritera behov för den specifika uppgiften, både i relation till den konkreta uppgiften som ska lösas och i ett större sammanhang.
- Ta ställning till drift och underhåll. En anläggning som har flera funktioner kan också kräva mer drift och underhåll.
- Utvärdera livslängd och framtidssäkerhet. Ju mer avancerad lösning, desto kortare livslängd för både hårdvara och mjukvara. Samtidigt reduceras leveransgarantin, dvs. att perioden under vilken produkter och programvara kan levereras och eventuellt stödjas, blir kortare.
- Uppskatta den totala kostnaden för belysningsanläggningens hela livslängd.
- Utvärdera behovet av kunskap och resurser för att nyttja avancerade former av styr- och övervakningssystem till fullo.

9. Tilldelningsbeslut

När utvärderingen av anbuderna är klar rangordnas anbudsgivarna och utvärderingen sammanställs. Den som kommer överst får en tilldelning av entreprenaden, detta är ingen beställning. Övriga anbudsgivare har här tio dagar på sig att överklaga om de anser att utvärderingen är felaktig.

Har inga överklaganden kommit in under dessa tio dagar kan kontrakt skrivas med entreprenör.

10. Entreprenadsstart

När upphandlingen är slutförd och kontraktet med den vinnande anbudsgivaren är undertecknat, hålls ett startmötet med berörda parter.

Startmötet bör innehålla en grundlig och detaljerad genomgång av avtalet, inklusive juridiska villkor (tidsfrister etc.), arbetets utförande, samt krav på kontroll och dokumentation för det utförda arbetet.

Beroende på entreprenadens karaktär, kommunens kunskap om belysningssystemet och komplexiteten i leveransen kan det vara klokt om den upphandlande parten tar hjälp av en byggläda för att driva entreprenaden för beställarens räkning.

Erfarenheten visar att det ofta kan betala sig att använda en byggläda för tillsyn och övervakning samt för att säkerställa kvaliteten på det utförda arbetet. Detta gäller särskilt vid större utbytesentreprenader för vägbelysning.

ANVISNINGAR FÖR TEKNISKA SPECIFIKATIONER OCH KVALITETSKRAV

11. Inledning

I dessa anvisningar beskrivs krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning som är relevanta att ställa vid utbyte och ombyggnation av väg- och GCM-belysning inom svenska kommuner.

Till anvisningarna hör ett *Faktaark* med kvalitetskrav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning som kan användas som bilaga till anbudsmaterial vid upphandling av utbyte eller ombyggnation av väg- och GCM-belysning.

Anvisningarna är utarbetade som en del av en vägledning samt ett underlag att använda vid upphandling av samt utförande av belysningsentreprenader längs vägar och GCM-vägar.

12. Krav och evaluering i två steg

I samband med upphandling av entreprenader för utbyte och ombyggnation av väg- och GCM-belysning ställer upphandlare ett antal krav till de erbjudna belysningslösningarna, inklusive livslängd och belysningsstyrningslösning samt ett antal ljus tekniska krav på armaturer och ljuskällor.

Kraven kan ställas i form av minimikrav, som ett "SKALL" krav, eller i form av ett poänggivande krav, som inte nödvändigtvis är uppfyllt till 100%, men som är poänggivande vid en samlad utvärdering. Poänggivande krav används i samband med tilldelningskriteriet "bästa förhållandet mellan pris och kvalitet" se LOU (Lagen om offentlig upphandling) 16 kap. Utvärdering av anbud och tilldelning av kontrakt 1§ stycke 2, punkt 1.

Lägsta krav är enklast att utvärdera. Poänggivande krav kräver en modell för poängsättningen.

Text (Anbudsvillkor) angående fördelning och underkriterier vid upphandling med poänggivande krav:

Tilldelningskriteriet är "bästa förhållandet mellan pris och kvalitet", se LOU (Lagen om offentlig upphandling) 16 kap. Utvärdering av anbud och tilldelning av kontrakt 1§ stycke 2, punkt 1 med följande underkriterier (viktning redovisas i parentes):

- *Pris (xx %) [ange viktning av pris i %]*
- *'Underkriterium 1' (yy %) [ange underkriterium (t.ex. design) och viktning i %]*
- *'Underkriterium 2' (zz %) [ange underkriterium (t.ex. energieffektivitet) och viktning i %]*
- *etc.*

Om upphandlare använder minimikrav ska det tydligt framgå i förfrågan vad minimikraven är. Det ska även framgå tydligt hur minimikraven ska dokumenteras och hur de kommer att utvärderas.

Text (Anbudsvillkor) vid tekniska minimikrav:

Tekniska minimikrav framgår av anbudsmaterialets Faktaark och omfattar följande:

- *'Tekniskt minimikrav 1' [ange minimikrav]*
- *'Tekniskt minimikrav 2' [ange minimikrav]*
- *etc.*

Anbudsgivare ska tillhandahålla dokumentation som uppfyller samtliga minimikrav. Bristande dokumentation kan leda till att anbudet är ogiltigt.

Om upphandlare använder poänggivande krav, ska upphandlare vara införstådd med att metoderna som används för att utvärdera kraven måste vara tydliga så att anbudsgivaren kan optimera sitt anbud och verifiera att utvärderingen genomförs enligt redovisad utvärderingsmetod.

Text (Anbudsvillkor) vid poänggivande krav:

Det är upphandlarens önskan att den erbjudna lösningen uppfyller [...].

Upphandlare vill med underkriteriet '....' [ange kriterium] vikta (viktning redovisas inom parentes) poängsättningen:

- *'Delkriterium 1' (xx %) [ange delkriterium och viktning i %]*
- *'Delkriterium 2' (yy %) [ange delkriterium och viktning i %]*
- *etc.*

Upphandlare gör en helhetsbedömning av erbjuden lösning.

Anbudet ska innehålla information som möjliggör för upphandlare att utvärdera anbudet i förhållande till underkriteriet '....' [ange underkriterium]. Anbudet bör därför som ett minimum innehålla följande [exempel]:

- *Belysningsberäkningar*
- *Datablad på erbjudna armaturer*
- *Bilder på erbjudna armaturer*
- *Visualiseringar*
- *Ifyllt faktaark*
- *Redovisning på hantering av uttjänta armaturer och stolpar*
- *etc.*

Till bedömning av anbud med underkriteriet '.....' [ange underkriterium] används nedanstående poängskala. Poängskalan anger riktvärden. Utvärdering kan ge vilken poäng som helst mellan 0 och 10.

Poängskala (evaluering av underkriteriet "Design"):

- 10 poäng: Särskilt tillfredställande lösning som uppfyller alla kundens önskemål.*
- 7 poäng: Bra lösning, som uppfyller kundens önskemål.*
- 5 poäng: Medium bra lösning, som uppfyller flera av kundens önskemål*
- 3 poäng: Under medium lösning, som bara uppfyller vissa av kundens önskemål.*

13. Krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning

Armaturkrav kan delas in i följande kategorier:

- Fysiska och el-tekniska egenskaper
- Energieffektivitet
- Ljustekniska egenskaper
- Beräkningar
- Belysningsstyrning
- Dokumentation, garanti och dylikt.

Anbudet bör omfatta krav på de offererade armatureernas energieffektivitet och ljustekniska egenskaper. Därför är det avgörande, att anbudet omfattar belysningsberäkningar för de offererade armaturerna. För att säkerställa, att de olika erbjudna lösningarna kan evalueras och jämföras på lika villkor, bör anbudsmaterialet därför också innehålla väl definierade vägprofiler inklusive stolphöjder, stolpavstånd till väggkant samt ljuspunktsöverhäng (om så är aktuellt) för de vägsträckningar som ska beräknas.

Vid större utbyten och ombyggnation rekommenderas det, att upphandlare definierar 1-2 vägprofiler för huvudleder, lokalgator och GCM-vägar som representerar de sträckningar som ska omfattas av upphandlingen. Vid mindre utbytesupphandlingar rekommenderas att aktuell sträckas vägprofil används som underlag till beräkning. Om det ställs krav på att anbudet ska innehålla beräkningar, ska vägprofilerna mm framgå av anbudsmaterialet.

De ljustekniska egenskaperna för vägbelysningsarmaturer och parkklyktoer är olika. Då de två armaturtyperna dessutom inte är lika effektiva, ska det framgå tydligt, vilken av de två armaturtyperna som ska offereras till respektive vägprofil, för att en enhetligt utvärdering ska kunna göras.

I Faktaark anges upphandlarens minimikrav och eventuella poänggivande krav. Rekommenderade krav återfinns i avsnitt 5. *Rekommenderade lägsta krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning*. Hårdare eller mer lämpliga krav än de föreslagna kan användas.

Relevanta krav till armaturers fysiska och eltekniska egenskaper omfattar:

- IP-klass
- IK-klass
- Isolationsklass
- Omgivningstemperatur
- Relativ luftfuktighet
- Transientskydd
- Korrosionsklass
- Livslängd (armatur inkl. LED-modul)
- Livslängd (driver)
- Garanti

Om det inte finns omständigheter som strider mot detta, rekommenderas det att ovanstående krav ställs i form av minimikrav.

Relevanta krav på armaturens energieffektivitet kan till exempel vara:

- Effektivitet (lm/W – ut ur armatur)
- Effekt per km väg (W/km)
- Årlig energiförbrukning (kWh/år)

Belysningens energieffektivitet är en central parameter vid utbyte av väg- och GCM-belysning. Som det framgår kan energieffektivitetskrav ställas på olika sätt. De specifika kraven beror bland annat på om det handlar om parklyktor eller vägarmaturer.

Krav på armaturens energieffektivitet (lm/W) är det enklaste måttet att ställa krav på och det är lätt att kontrollera. Man ska dock vara uppmärksam på om värdet gäller lm/W från själva ljuskällan (LED-modulen) eller lm/W ut ur armatur.

Alternativt kan energieffektivitetskrav ställas i form av effektförbrukning per km väg eller årlig energiförbrukning. Alla energieffektivitetskrav kan beräknas i belysningsberäkningsprogram, t.ex. DIALux. För flera av bedömningssätten av energieffektivitet måste den årliga driftstiden vara specificerad för att utvärderingen ska bli likvärdig. I t.ex. DIALux är driftstiden per år satt till 4000h/år som standard.

För att säkerställa att framtida vägbelysningssystem är så energieffektiva som möjligt rekommenderas att anbud på utbyte och ombyggnation av vägbelysning innehåller krav på energiförbrukning. Det är dock inte alltid relevant att inkludera alla listade krav.

Vid specificering av lägsta krav på armaturers energieffektivitet ska skillnad göras mellan vägarmaturer och parklyktor. Parklyktor är generellt mindre energieffektiva än vägarmaturer.

Relevanta krav på ljus tekniska egenskaper och belysningsstyrning omfattar:

- Färgåtergivningsindex
- Färgtemperatur
- MacAdam step
- Flimmer
- Stroboskopeffekt
- Belysningsklasser
- Bländningsklass (D-klass) GCM-vägar och lokalgator
- Avskärmningsklass (G*-klass) vägarmaturer
- CLO (Constant Light Output)
- Dimmerkurva (ljusdämpningskurva, nattsänkning)
- Belysningsstyrning

- Eventuellt nuvarande styrsystem
- Eventuell trådlös kommunikation
- Eventuell Zhaga Book 18-sockel

Krav på färgegenskaper, flimmer och stroboskopeffekter är beroende på vilken LED-modul som är integrerad i armaturen. Om inte särskilda omständigheter strider mot detta, rekommenderas det att dessa krav ställs i form av minimikrav.

Krav på belysningsklasser anknyter till vägtyperna och bör därför specificeras med de i anbudet specificerade vägprofilerna.

Om det inte finns omständigheter som motsäger detta, rekommenderas det att krav för uppfyllande av belysningsklasser ställs i form av minimikrav.

Bländningsklass (D-klass), avskärmningsklass (G*-klass) är beroende på armatur och framgår normalt av datablad för respektive armatur.

Krav på D-klass är relevant för både parklyktor och vägbelysningsarmaturer för GCM-vägar och lokalvägar. Krav på G*-klass är relevant för vägbelysningsarmatur för lokalgata och huvudgata. Med hänsyn till evalueringsmetod och jämförbarhet kan krav på D-klass och G*-klass med fördel ställas som lägsta krav. Alternativt kan kraven ställas som poänggivande, där det inte är nödvändigt att uppfylla kravet till 100%.

CLO, dimring och belysningsstyrning inklusive trådlös kommunikation samt Zhaga Book 18-sockel ställer krav på armaturens driver. Zhaga-sockeln ger möjlighet att köpa en kommunikations- eller detekteringsenhet till armaturen, så att sockeln kan användas till olika Smart City-lösningar i framtiden.

Det rekommenderas att krav för dimring och belysningsstyrning samt eventuella krav i förhållande till befintlig styrlösning ställs som lägsta krav.

Eventuella krav på trådlös kommunikation och Zhaga-sockel kan, beroende på dess relevans, ställas som ett lägsta krav eller poänggivande krav. Alternativt kan dessa lösningar ingå som ett prissatt å-pris enligt å-prislista för extra beställningsarbeten som inte ingår i poänggivningen. Zhaga-sockel är ett exempel på ett önskemål som anbudsgivaren kan ge ett tilläggspris på, men som det inte ges poäng för.

För alla krav, som ställs i form av minimikrav eller poänggivande krav, gäller det att uppdragsgivaren ska kräva tillräcklig dokumentation för att kunna verifiera om kravet är uppfyllt alternativt till vilken grad det är uppfyllt.

Text för Teknisk Beskrivning (TB) för krav på armaturer, ljuskällor och styrning:

Vägbelysningsarmaturer ska uppfylla kraven på funktion och kvalitet som är ställda i Trafikverkets kravdokumentation TDOK 2013:0651 Belysningsarmaturer samt tillhörande TB – Teknisk Beskrivning. Vid händelse av avvikelse ska kraven på armaturer i TB gälla.

Det ska vara min '...' [Ange antal år] års garanti på armaturer och minst '...' [Ange antal år] års garanti på elektriska komponenter.

Alla tillbehör ska vara lämpliga för montering i '...' [ange kommun] i följande miljö:

- Omgivningstemperatur: [ange intervall]
- Relativ luftfuktighet: Upp till [angiv max. värde i %]
- Korrosionsklass: [ange min. krav]

Armaturer levereras med följande specifikationer (lägsta krav):

- Kapslingsklass: [ange min. IP-klass]
- Isolationsklass: [ange min. Isolationsklass]
- Vandalklass: Vägarmaturer, takarmaturer för tunnelbelysning, spotlights samt armaturer som placeras med en ljuspunkthöjd lägre än 4 meter ska uppfylla vandalklass [ange min. IK-klass för armaturer på stolpar lägre än 4m]. Armaturer monterade med en ljuspunkthöjd på 4 meter eller mer ska som lägst uppfylla vandalklass [ange min. IK-klass för armatur på stolpar 4 meter eller högre].
- Transientskydd: [ange min. kV och typ]
- Ljuskälla: LED, max. MacAdam step [ange max SDCM (Standard Deviation of Color Matching)]
- Driver: [ange krav på protokoll]
- Styrning: [ange krav på styrning]
- CLO (Constant Light Output): [ja/nej]
- Nattsänkning: [ja/nej]
- Nattsänkingskurva: Som specificerat i [ange bilaga]
- Energieffektivitet: Min. [ange min. krav] ¹⁾
- Livsläng (LED-modul): Min. [ange min. antal timmar]
- Livslängd (driver): Min. [ange min. antal timmar]
- Färgtemperatur: [ange krav] ²⁾
- Färgåtergivning: [ange krav] ²⁾
- Flimmer: [ange max Pst LM (Short Term Perceptibility Light Modulation)]
- Stroboskopeffekt: : [ange max. SVM (Stroboscopic Visibility Measure) at full load]
- Belysningsklass: [ange min. Belysningsklass]
- Avskärmningsklass: [ange min. G*-klass] ³⁾
- Bländningsklass: [ange min. D-klass] ³⁾

Det ska levereras datablad och belysningsberäkningar för de armaturtyper som ingår i anbudet.

¹⁾ Det finns skillnader mellan vägarmaturer och parklyktor

²⁾ Det finns skillnader mellan lokalgata och huvudled

³⁾ Det finns skillnader mellan vägarmaturer och parklyktor samt mellan lokalgata och huvudled.

För de krav, som berör uppfyllande av en bestämd vägklass, krävs kontroll på att kravet uppfylls genom att anbudsgivaren lämnar in en belysningsberäkning. Om anbudet ställer krav på dokumentation i form av beräkningar ska anbuds materialet också ställa krav på hur beräkningarna ska utföras. Dessutom måste upphandlaren, för jämförbarheten mellan anbudsgivarna, specificera de vägprofiler som ska beräknas, inklusive stolpplaceringar, ljuspunktsöverhäng etc.

Relevanta krav för beräkningar:

- Beräkningsprogram och/ eller beräkningsmetod
- Beräkningsraster
- Bibehållningsfaktor
- Max. armaturlutning
- Representativ vägprofil som ska användas som underlag till beräkning

Det rekommenderas att beräkningskrav framgår av AF-del alternativt TB.

Text (AF-del alternativt TB) för krav på ljus tekniska beräkningar:

Det ska utföras belysningsberäkningar för '...' [ange antal] representativa vägprofiler. Belysningsberäkningar ska utföras för antingen '...' [ange antal armaturer] st armaturer alternativt '...' [ange antal armaturer per vägprofil] st armaturer per vägprofil.

Samma armatur kan användas vid olika vägprofiler, men "A" och "B" armaturer ska vara olika i samma vägprofil. Vägprofiler är specificerade i [ange bilga].

Beräkningar ska utföras med beräkningsraster som följer anvisningar i SS-EN 13201-3:2015 Väg belysning - Del 3: Beräkning av prestanda.

I samband med projektering för gruppbyte av armaturer i '...' [ange kommun] ska alla belysningsberäkningar överlämnas till beställaren, eller av denne utsedd, för kontroll minst '...' [ange antal] veckor innan beställning av armaturer.

Uppdragsgivare kan, för utvald armatur, be leverantör att tillhandahålla ljusmätningar utförda av 3:e part. Om uppgångsgivare nyttjar detta bör det regleras via en separat å-prislista.

Övriga krav

Beroende på anbudsförfarandet kan den upphandlande myndigheten välja att ställa krav på miljö, hållbarhet, bortskaffande och cirkulär ekonomi.

Det kan vara bra att ställa denna form av krav.

Dock måste uppgångsgivare vara medveten om att beskrivningen av de metoder som används för att utvärdera kraven måste vara tillräckligt transparenta och tydliga så att anbudsgivaren kan optimera sina erbjudanden och därefter verifiera att utvärderingen har gjorts i enlighet med angiven utvärderingsmetod.

Med hänsyn till cirkulär ekonomi bör det ställas krav på att produkterna kan tas isär med vanliga verktyg (detta gäller dock inte pollare och tunnelarmaturer som måste säkras mot vandalism och oavsiktlig åverkan).

Dessutom måste tillverkare vara medlemmar i ett av de offentliga produktinsamlingsprogrammen. Ett fåtal leverantörer har serviceavtal som säkerställer att produkterna repareras och återanvänds istället för att kasseras vid fel.

14. Användning av faktaarket

Listan på nästa sida innehåller de rekommenderade kraven på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning (kolumn 1 och 2). I kolumn 3 anges en kod för hur kravet kan dokumenteras. I kolumn 4 och 5 anges om kravet bör ställas som ett minimikrav eller ett poänggivande krav.

Listans punkter är identiska med de punkter som ingår i tillhörande faktaark, som kan användas som en del av anbuds materialet. Listan utgör således en grund för att fastställa specifika kvalitetskrav som uppdragsgivaren med fördel kan ställa i samband med upphandling av renovering alternativt utbyte av vägbelysning.

I det aktuella anbudet infogar uppdragsgivaren relevanta krav i det tillhörande faktaarket. Uppdragsgivaren anger dessutom vilken form av dokumentation som anbudsgivaren ska bifoga för de enskilda kraven.

I detta sammanhang används följande koder:

- D: Datablad
- B: Beräkning
- E: Intyg

Uppdragsgivaren anger om kraven är minimikrav eller poänggivande krav.

De ifyllda faktaarken bifogas som bilaga till anbuds dokumenten.

Dessutom rekommenderas att uppdragsgivaren utarbetar ett dokumentationsformulär som måste fyllas i av anbudsgivarna för var och en av de erbjudna armaturerna.

Det rekommenderas också att en del av kraven anges i anbuds materialets Tekniska Beskrivning – TB.

15. Rekommenderade lägsta krav på armaturer, ljuskällor och belysningsstyrning

	Rekommenderade krav	Dokumentationskrav		Poäng-givande krav
		D: Datablad B: Beräkning E: Intyg	Lägsta krav	
IP-klass	Min. IP65	D	X	
IK-klass (<4 meter)	Min. IK10	D	X	
IK-klass (> 4 meter)	Min. IK06	D	X	
Isolationsklass	Klass II	D	X	
Omgivningstemperatur	-20 °C - 40 °C	D	X	
Relativ luftfuktighet	100 %	D	X	
Transientskydd (typ II, Inline)	Min. 10 kV	D	X	
Korrosionsklass	Min. C3	D	X	
Livslängd (armatur/LED)	Min. 100.000 h L80B50	D	X	
Livslängd (driver)	Min. 100.000 h	D	X	
Garanti	Min. 5 år	E	X	
Effektivitet (lm/W – ut ur armatur)	*)	D	X	
Effekt per km väg (W/km)	**)	B		X
Årlig energiförbrukning (kWh/år)	**)	B		X
Färgåtergivningsindex (Ra - huvudled)	Min. 70	D	X	
Färgåtergivningsindex (Ra – lokalgator och GCM-väg)	Min. 80	D	X	
Korrelerad färgtemperatur (Kelvin)	3.000 / 4.000 K ***)	D/E	X	
Färgtolerans, MacAdam (SDCM) ¹⁾	Max 5 SDCM ****)	D	X	
Flimmer (Pst LM)	Max 1,0	D	X	
Stroboskopeffekt (SVM vid maximal last)	Max. 0,4	D	X	
Belysningsklass (GCM-väg)	P3/P4	B	X	
Belysningsklass (lokalväg)	M4/M5	B	X	
Belysningsklass (huvudled)	M3/M4	B	X	
D-klass (GCM-väg och lokalgata)	D6	D/B	X	
G-klass (vägarmatur för lokalgata)	G*3	D/B	X	
G-klass (vägarmatur för huvudled)	G*4	D/B	X	
CLO (Constant Light Output)	JA	D	X	
Dimring, ljusdämpning	JA	D	X	
Belysningsstyrning	Stand alone	D	X	
Ev. Befintligt belysningsstyrningssystem	*****)	D		X
Ev. Trådlös kommunikation	*****)	D		X
Ev. Zhaga sockel	JA	D/E		X

*) Lägsta kravet på armatureffektivitet (lm/W) bör kategoriseras.

Parklyktor har generellt lägre energieffektivitet än vägarmaturer. Vanligtvis är den bästa energieffektiviteten (2020) för vägarmaturer 110-140 lm/W och för parkarmaturer 90-110 lm/W. Det kan finnas sammanhang mellan energieffektivitet och bländningsproblem.

**) De specifika kraven beror på sträckans utformning och vilken armaturtyp som önskas användas.

****) Det rekommenderas att välja 3000K. Om 4000K önskas pga. högre energieffektivitet, rekommenderas 4000K i industriområden och på huvudleder.

*****) Hårdare krav till MacAdam kan ställas, till exempel 4, men det begränsar antalet möjliga armaturer.

*****) Kravet är beroende på projekt.