

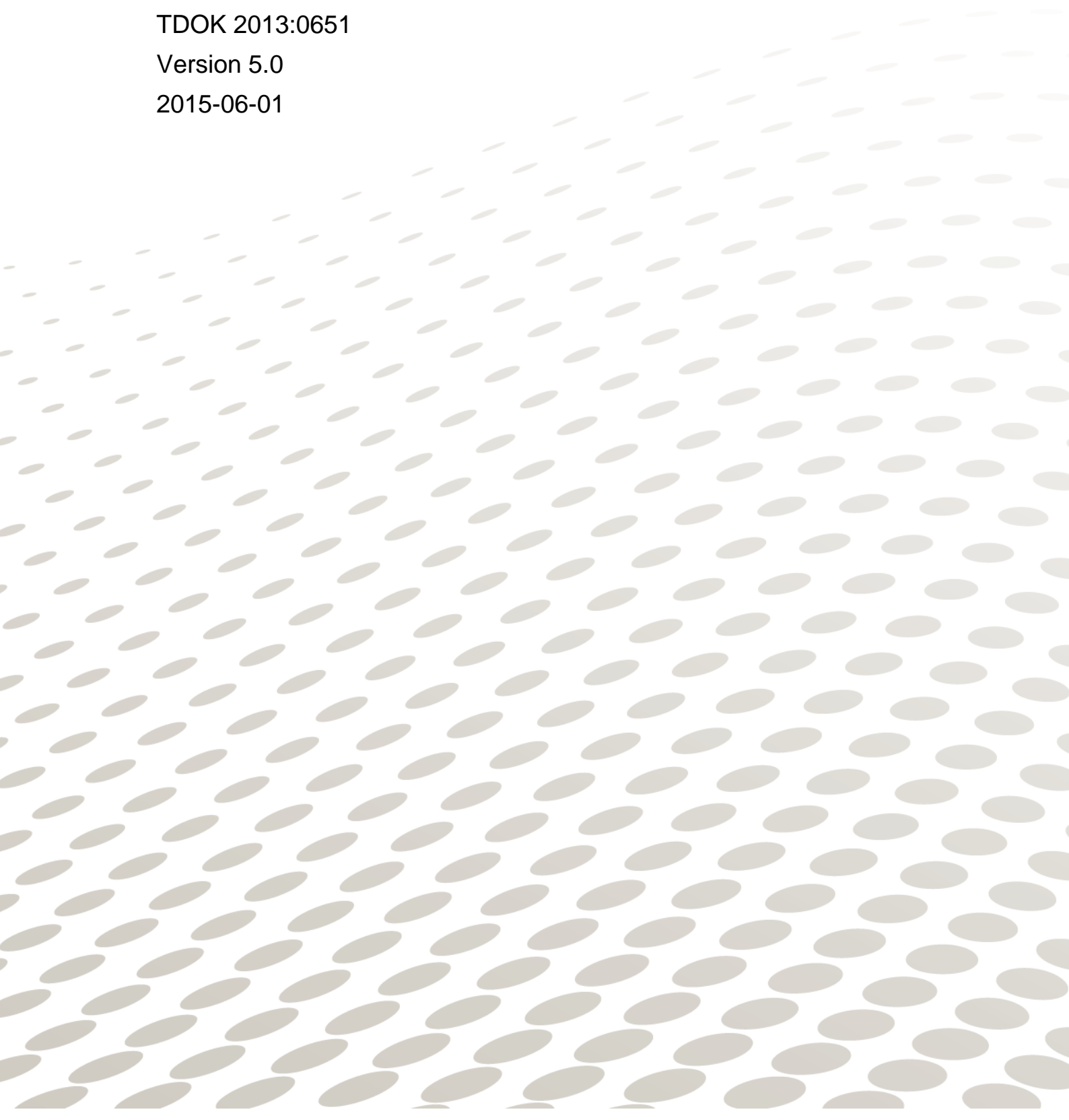
KRAV

# Belysningsarmaturer

TDOK 2013:0651

Version 5.0

2015-06-01



## KRAV

Skapat av (namn och organisatorisk enhet) Petter Hafdell	Dokument-ID TDOK 2013:0651	Version 5.0
Fastställt av Chef VO Underhåll	Dokumentdatum 2015-06-01	
Dokumenttitel <b>Belysningsarmaturer</b>		

## Innehållsförteckning

Syfte.....	3
Omfattning .....	3
Definitioner och förkortningar .....	3
1 Armaturers egenskaper .....	5
1.1 Allmänna fodringar .....	5
1.1.1 Innovativa lösningar .....	5
1.1.2 Ljuskällor i belysningsanläggningar.....	5
1.2 Indelning av krav på egenskaper och underhåll.....	5
1.3 Prestanda och driftegenskaper .....	5
1.3.1 Standarder som ska uppfyllas.....	5
1.3.2 Bibehållningsfaktor .....	6
1.3.3 Övrig elektronik i armatur .....	7
1.3.4 Ljusutbyte.....	8
1.3.5 Effektfaktor .....	8
1.3.6 Färgtemperatur .....	8
1.3.7 Färgåtergivningsindex .....	8
1.3.8 Färgtolerans .....	8
1.4 Fysikaliska och elektriska egenskaper.....	9
1.4.1 Standarder som ska uppfyllas.....	9
1.4.2 Fysisk livslängd .....	9
1.4.3 Anslutning i armatur.....	10
1.4.4 Isolationsklass på elektriskt materiel .....	10
1.4.5 Kapslingsklasser för elektrisk materiel (IP-beteckning).....	10
1.4.6 CE märkning.....	10
1.4.7 EMC .....	11
1.4.8 Skydd mot transienter .....	11
1.4.9 Skydd mot korrosion .....	11
1.5 Skötselkrav.....	11
1.5.1 Skötsel av armatur .....	11
1.5.2 Ljuskällebyte för prestanda och driftegenskaper.....	11
2 Hjälpmedel .....	13

## KRAV

Skapat av (namn och organisatorisk enhet) Petter Hafdell	Dokument-ID TDOK 2013:0651	Version 5.0
Fastställt av Chef VO Underhåll	Dokumentdatum 2015-06-01	
Dokumenttitel <b>Belysningsarmaturer</b>		

<b>2.1</b>	<b>Redovisning .....</b>	<b>13</b>
2.1.1	Användaranvisning.....	13
2.1.2	Leverantörens uppgifter om armatur.....	13
2.1.3	Försäkran om att leverantör uppfyller produktrelaterade lagkrav avseende belysningsprodukter .....	13
2.1.4	Ljusdata .....	13
	Referenser.....	14
	Versionslogg.....	16
	Annex A, Product information from manufacturer .....	17



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

## Syfte

Dokumentets krav bidrar till att säkerställa kvalitén på armaturer och anger minimikrav på armaturer och dess ingående komponenter inklusive tillhörande ljuskällor.

Dokumentets minikrav på underhåll är en förutsättning vid projektering och för underhållsplaner av belysningsanläggningar.

Dessa krav ska användas vid projektering av belysningsanläggningar, upphandling av belysningsarmaturer samt ge förutsättningar till underhållsplaner. Krav på tillämpning och utformning av belysning ges i andra styrande dokument varför hänvisning till detta dokument är lämpligt i dessa.

Vid ändring av berörd SS-EN standard eller annan hänvisad standard sker ingen uppdatering i dessa Trafikverkskrav såvida ändringen ej är tillämpbar. Läsaren har själv att uppdatera vilka utgåvor som gäller.

Handläggare för dokumentet är: Petter Hafdell, Underhåll

Dispenser sker till funktionellt ansvarig inom arbetsordning för detta dokument. I dispensansökan ska det motiveras varför detta styrande dokument inte kan följas, samt bevisas att leverantörens lösning ger minst lika hög kvalitet.

Dokumentet ska användas från och med den 1 juni 2015. Redan framtagna förfrågningsunderlag får dock användas vid upphandlingar som kommer att avslutas senast den 1 augusti 2015.

## Omfattning

Trafikverket har belysningsanläggningar på både väg och järnväg. Anläggningarna omfattar utomhusbelysning av bl.a. vägar, gc-vägar, väg- och järnvägsbroar, väg- och järnvägstunnlar, utrymnings- och servicetunnlar, gångtunnlar, perronger, övergångar, väntplatser, bangårdar och parkeringsplatser mm. Funktioner av olika slag som trafik-, allmän-, effekt-, reserv-, utrymnings- och nödbelysning. Armaturer på dessa platser och funktioner omfattas av kraven i detta dokument. Kraven ska säkerställa att alla armaturer har en god livslängd och låga drifts- och underhållskostnader vid nyanläggning och reinvestering.

TDOK 2013:0651 innehåller inga energikrav.

## Definitioner och förkortningar

### Ordlistor

ILV (international lighting vocabulary) <http://eilv.cie.co.at/>

(översättning till svenska finns på [Ljuskulturs hemsida](#))

Elektropedia undergrupp 845 Lighting, [www.electropedia.org/](http://www.electropedia.org/)

SS-EN 12665 Ljus och belysning – Grundläggande termer och kriterier vid specificering av belysningskrav



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

### **Benämningar i detta dokument**

*Ljusarmatur* benämns som armatur

*Keramisk metallhalogen* benämns som *metallhalogen*

Gång- och cykelväg benämns som *GC – väg*

*Konventionell armatur* likställs som armaturer med utbytbar ljuskälla av typ lysrör, högtrycknatrium och metallhalogen

*LED armatur* är armaturer med integrerad ljuskälla av typ LED

*Konventionella ljuskällor* är ljuskällor med lampsockel

### **Definitioner och förkortningar**

**tätort** definieras som sammanhängande bebyggelse med högst 200 meter mellan husen och minst 200 invånare (källa Statistiska centralbyrån)

**stationsområde** är allmän plats där passagerare uppehåller sig i samband med tågresa t.ex. perronger, järnvägsstation, övergångar, väntplatser mm.

**armräckvidd** är avståndet från en punkt på en yta, där personer vanligen står eller rör sig, till de ytor som en person kan nå med handen i alla riktningar utan hjälpmedel (2,5m)

**bibehållningsfaktor** förkortas MF (Maintenance Factor)

**nominell livslängd,  $L_x$**  är den tid då ljuskällans ljusutbyte understiger ett förutbestämt värde på ljusnedgång satt ur ett underhållsperspektiv

**ljuskällans ljusnedgång** förkortas LLMF (Lamp Lumen Maintenance Factor)

**lampbortfall** förkortas LSF (Lamp Survival Factor)

**armaturens bibehållningsfaktor** förkortas LMF (Luminance Maintenance Factor)

**ljusflödesbibehållningsfaktor,  $x$**  kvoten, uttryckt i procent  $x$ , av ljusflödet från ljuskällan vid en given tidpunkt av sin livslängd och sitt initialljusflöde. Även nedgång av ljusflöde från optiska delar och bortfall av separata dioder ska innefattas i kvoten. (IEC 62717 punkt 3.2)

**parametrisk avvikelse**, ljusflöde lägre än ljusflödesbibehållningsfaktor  $x$  kallas en parametrisk avvikelse eftersom produkten ger mindre ljus men ändå fungerar

**nominell livslängd <LED armaturer>,  $L_x B_y$**  definieras som tiden som förflutet tills en gradvis ljusnedgång av en population armaturer parametriskt avviker under normala provningsförhållanden enligt IEC 62722-2-1. "*B life*" uttrycker den tid som förflyter tills en given percentil av LED-armaturer inte uppfyller ljusflödesbibehållningsfaktor  $x$ . "*B<sub>10</sub> life*" är den tid som förflyter tills 10 % av armaturerna avviker parametriskt.

Not: För att validera livslängd behövs en extrapolering av testdata. En allmän metod av projicerad mätdata utifrån en begränsad testtid är under övervägande av IEC

**abrupt bortfall,  $C_y$**  definieras som antal armaturer, i procent som vid nominell livslängd sloknat på grund av fel (IEC 62717 punkt 3.10)

**färgtolerans, SDCM** är ett mått på spridning av ljusfärg. Anges som SDCM (Standard Deviation of Colour Matching) i antal MacAdam ellipser (CIE 1931)



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2013:0651	Belysningsarmaturer	5.0

**nominell omgivningstemperatur,  $t_a$**  och anger den högsta varaktiga temperatur som den konventionella armaturen drivs med under normala förhållanden (SS-EN 60598-1, punkt 1.2.25)

**nominell omgivningstemperatur,  $t_q$**  (rated ambient performance temperature) är den högsta omgivningstemperaturen relaterad till armaturens prestanda under normala förhållanden, som redovisas av tillverkare eller leverantör (IEC 62722-2-1 punkt 3.3)

## 1 Armaturers egenskaper

### 1.1 Allmänna fodringar

#### 1.1.1 Innovativa lösningar

För att följa med i den tekniska utvecklingen och uppmuntra modernisering, bör innovativa lösningar främjas och deras genomförande bör tillåtas på vissa villkor. I de fall en innovativ lösning föreslås, ska tillverkaren eller dennes behöriga ombud uppge på vilket sätt den avviker från relevant avsnitt, och den innovativa lösningen ska bedömas av förvaltaren av dessa krav. Om bedömningen är positiv kan man definiera lämpliga specifikationer avseende funktionalitet och gränssnitt för den innovativa lösningen och utveckla lämpliga bedömningsmetoder.

#### 1.1.2 Ljuskällor i belysningsanläggningar

Endast nedanstående ljuskällor ska användas vid nyanläggning och reinvestering.

- LED
- Högtrycksnatrium
- Metallhalogen
- Lysrör

### 1.2 Indelning av krav på egenskaper och underhåll

Följande kapitel är uppdelat i 3 områden gällande krav på armaturer och dess ingående komponenter inklusive tillhörande ljuskällor;

- Prestanda och driftegenskaper,
- Fysikaliska och elektriska egenskaper
- Skötselkrav

### 1.3 Prestanda och driftegenskaper

#### 1.3.1 Standarder som ska uppfyllas

##### 1.3.1.1 Generellt

Samtliga armaturer ska uppfylla prestandakraven enligt IEC 62722-1 Luminaire performance - Part 1: General requirements



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

### 1.3.1.2 Konventionell armaturer

Konventionella armaturer ska uppfylla kraven enligt dessa standarder:

#### *Ljuskällor*

SS-EN 60662 Belysningsmateriel - Natriumlampor av högtryckstyp –  
Prestandafordringar

SS-EN 61167 Belysningsmateriel - Metallhalogenlampor - Prestandafordringar

SS-EN 60081 Belysningsmateriel - Lysrör för allmänna belysningsändamål –  
Prestandafordringar

#### *Förkopplingsdon*

SS-EN 60923 Belysningsmateriel - Förkopplingsdon för urladdningslampor andra än  
lysrör – Prestandafordringar

SS-EN 60929 Belysningsmateriel - Elektroniska förkopplingsdon för lysrör –  
Prestandafordringar

### 1.3.1.3 LED armaturer

LED armaturer ska följa krav enligt nedan SS-EN standarder.

IEC 62722-2-1 Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED  
luminaires inklusive informative Annex B Explanation of recommended life time metrics.

SS-EN 62384 Belysningsmateriel - Elektroniska driftdon för lysdiodmoduler –  
Prestandafordringar

### 1.3.2 Bibehållningsfaktor

*Bibehållningsfaktorn används för att kompensera för den försämring i belysningsnivå som sker över tid, till följd av ljuskällans nedgång i ljusflöde, nedsmutsning och lampbortfall.*

*Bibehållningsfaktorn anges som en parameter i belysningsberäkningsprogram.*

*Bibehållningsfaktorn är till stor del en underhållsfråga. Man ska redan från början veta hur underhållet i form av ljuskällebyte och rengöring ska utföras så anläggningen kan dimensioneras optimalt.*

#### 1.3.2.1 Bestämning av bibehållningsfaktorn

Bibehållningsfaktor ska beräknas enligt följande formel:

$$MF = E_m / E_{in}$$

Där  $E_m$  = driftvärde luminans/belysningsstyrka;

$E_{in}$  = initial luminans/belysningsstyrka.

Driftvärde syftar på den belysningsnivå en anläggning har när den har åldrats och blivit nedsmutsad och inte uppfyller kraven.

Bibehållningsfaktorn ska beräknas enligt följande formel:

$$MF = LLMF * LMF$$

Där  $LLMF$  är ljuskällans ljusnedgång (Lamp Lumen Maintenance Factor);

$LMF$  är armaturens bibehållningsfaktor (Luminance Maintenance Factor)



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

Notera att *LLMF* för LED armaturer likställs med *LxBy* Armaturens bibehållningsfaktor

*Med ett förutbestämt underhållsschema, är det möjligt att förutsäga förändringen av belysningsstyrkan i en anläggning under en tidsperiod.*

Trafikverkets underhållsschema för tvätt av optikskydd/kupa ska vara var 6:e år förutom i väg- och järnvägstunnlar där tvätt av optikskydd/kupa förutsätts utföras enligt de intervall som omnämns nedan.

För utomhusmiljö, GC tunnel samt utrymnings- och servicetunnlar och dylikt ska värdet  $LMF=0.90$  användas<sup>1</sup>. Lägsta höjd ovan mark för armaturer på vägbelysningsanläggningar är 4 m för att  $LMF 0.90$  ska gälla (övriga anläggningar har inga höjdkrav).

För vägtunnlar ska följande värden användas:

$LMF=0.80$  (Tvätt 1 gång/år)

$LMF=0.85$  (Tvätt  $\geq 2$  gång/år)

För järnvägstunnlar ska följande värden användas:

$LMF=0.50$  (Tvätt minst var 3:e år) vid bromskurva

$LMF=0.70$  (Tvätt minst var 3:e år) utan bromskurva

### 1.3.2.2 Ljusnedgång och lampbortfall

Ljuskällor ska minst uppfylla kraven i Tabell 1.

Tabell 1 – Ljusnedgång och lampbortfall

Ljuskälla	Nominell livslängd	Lampbortfall	Ljusnedgång
T8-lysrör	70 000 h	$LSF \geq 0.90$	$LLMF \geq 0.80$
T5-lysrör	70 000 h	$LSF \geq 0.90$	$LLMF \geq 0.80$
Metallhalogen	24 000 h	$LSF \geq 0.93$	$LLMF \geq 0.78$
Högtrycksnatrium	24 000 h	$LSF \geq 0.90$	$LLMF \geq 0.89$
LED armatur <sup>1)</sup>	100 000 h <sup>2)</sup>	$C_{10}$	$L_{80}B_{10}$
1) Testat enligt SS-EN 62722-2-1 bilaga A vid en omgivningstemperatur $t_{q \max} 15 \text{ }^\circ\text{C}$			
2) Får uppnås med CLO			

### 1.3.3 Övrig elektronik i armatur

Övrig elektronik utöver LED modulen som ingår i belysningsystemet ska hålla minst 100 000 h vid omgivningstemperatur av  $t_a 15 \text{ }^\circ\text{C}$ .

<sup>1</sup> Värdet är ett uppskattat genomsnittligt värde från tabell 5 i studien ”The energy impact of luminaire depreciation on urban lighting, 2013”





DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

### 1.3.4 Ljusutbyte

CLO (Constant Light Output) ska väljas om det finns som tillval vid val av LED-armatur. CLO ska programmeras efter den nominella livslängd som är bestämd (se tabell 1).

### 1.3.5 Effektfaktor

Armaturl ska minst ha en effektfaktor på  $\cos \varphi = 0,90$  vid 100 % effekt och minst  $\cos \varphi = 0,70$  vid 30 % effekt.

### 1.3.6 Färgtemperatur

Färgtemperatur, CCT (K) ska vara enligt Tabell 2.

Tabell 2 – Färgtemperatur på olika platser

Färgtemperatur	Plats
4 000K ± 300K	Bangård (SS-EN 12464-2 tabell 5.12 järnvägar och spårvägar), entréer, trappor, ramper och där detaljerad information ska kunna läsas <sup>1)</sup> , väg – och järnvägstunnlar samt vissa platser på landsbygd <sup>2)</sup>
3 000K ± 300K	Tätort samt allmänna utrymmen/platser på stationsområden.
2 000K ± 300K 4 000K ± 300K	Tvåfältsväg utan GC-trafik, mötesfri väg och motorväg: vid val av Högtrycksnatrium ljuskälla, vid val av ljuskälla med vitt ljus
1) denna plats gäller stationsområden	
2) t.ex. busshållplats, rastplats	

### 1.3.7 Färgåtergivningsindex

Färgåtergivningsindex, ( $R_a$ ) ska minst vara enligt Tabell 3.

Tabell 3 – Färgåtergivningsindex på olika platser

Färgåtergivningsindex	Plats
$R_a \geq 25$	Tvåfältsväg utan GC-trafik, mötesfri väg och motorväg
$R_a \geq 70$	Övriga platser förutom ovan nämnda

### 1.3.8 Färgtolerans

LED armaturer av samma modell inom en anläggning ska uppfyllas SDCM enligt Tabell 4.

Tabell 4 – Färgtolerans

Färgtolerans	Avstånd mellan armaturer med LED som ljuskälla
SDCM 5	< 5 m
SDCM 7	≥ 5 m



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

## 1.4 Fysikaliska och elektriska egenskaper

### 1.4.1 Standarder som ska uppfyllas

Armaturer ska uppfylla dessa standarder:

SS-EN 60598-1 allmänna säkerhetskrav på armaturer gällande: klassificering, märkning, mekanisk konstruktion och elektrisk konstruktion som innehåller elektriska ljuskällor för matningsspänningar upp till 1 000 V.

SS-EN 60598-1 armaturer med tändare inbyggd i reaktorer (även elektroniska förkopplingsdon) och armaturer med tändare skilda från förkopplingsdon.

SS-EN 60598-2-3 anger särskilda krav på:

- Armaturer för väg-, gatubelysning och annan offentlig utomhusbelysning,
- Tunnelbelysning,
- Stolpar integrerade med armaturer där minsta total höjd över normal marknivå är 2,5 m,
- användning av elektriska ljuskällor på matningsspänningar av högst 1 000 V.

SS-EN 60598-2-22 särskilda fodringar på armatur för nödbelysning.

SS-EN 62493 Belysningsmateriel - Mätning av elektromagnetiska fält och bedömning avseende exponering.

SS-EN 61347-2-3 Belysningsmateriel - Start- och driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-3: Särskilda fordringar på växelströmsmatade elektroniska förkopplingsdon för lysrör.

SS-EN 61347-2-9 Belysningsmateriel - Driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-9: Särskilda fordringar på elektromagnetiska förkopplingsdon för urladdningslampor andra än lysrör.

SS-EN 61347-2-13 Belysningsmateriel - Start- och driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-13: Särskilda fordringar på elektroniska driftdon för lysdiodmoduler.

LED-armaturer skall uppfylla kraven i säkerhetsstandard SS-EN 62031

Belysningsmateriel - Lysdiodmoduler (LED) för allmänna belysningsändamål - Säkerhet

### 1.4.2 Fysisk livslängd

*Fysisk livslängd beskriver yttre påverkan på armaturens material och dess egenskaper såsom korrosion eller krackelering.*

#### 1.4.2.1 Armaturhus

Armatur inkluderat armaturhus och optikskydd/kupa ska dimensioneras för en livslängd på 25 år.

För vägtunnlar ska optikskydd/kupor bestå av härdat glas.

Optikskydd/kupor av plast är godkänt under förutsättning att leverantör kan vid anmodan påvisa materialets ljusnedgång fram till dess nominella livslängd, mätt och testad enligt ASTM 1925 E313.

För armaturer som är placerade inom armräckvidd ska optikskydd/kupor bestå av slagåligt material med hög IK-klass.



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

Armaturl ska vara försedd med membranventil med filter som skyddar elektroniken i armaturhuset från fukt.

Lim som används i konstruktion eller infästning ska vara förenliga material så inte nedbrytning kan uppstå.

För konventionella armaturer som är placerade utom armräckvidd ska byte av förkopplingsdon och ljuskällor kunna utföras utan verktyg.

### 1.4.3 Anslutning i armatur

Anslutningskabel som utsätts för UV-strålning eller högre temperatur än 70°C ska levereras med skydd för installationskabelns avmantlade parter t.ex. temperatur- och UV-beständig isolerslang.

### 1.4.4 Isolationsklass på elektriskt materiel

Inom kontaktledningsområdet <sup>2</sup> ska armaturer vara klass I.

Övriga områden ska armaturer vara klass II.

### 1.4.5 Kapslingsklasser för elektrisk materiel (IP-beteckning)

#### 1.4.5.1 Armaturhus

Utrymme i armaturhus som innehåller elektronik eller optik ska minst ha kapslingsklass IP6X.

Utrymme i armaturhus som inte innehåller elektronik eller optik ska minst ha kapslingsklass IPX4.

Armaturl ska uppfylla kraven i tabell 751 i SS 4364000 Elinstallationsreglerna.

Armaturl i väg- och järnvägstunnlar ska ha kapslingsklass IP66.

#### 1.4.5.2 Elektroniska don

Elektroniska driftdon skall vara avsedda och anpassade för utomhusbruk.

Elektroniska driftdon skall vara skyddade mot fukt o kondens som uppfylls genom att driftdonets hus är fyllt av en homogen och tät massa (s.k. potting).

Armaturl för bangårdar ska vara utrustade med drivdon för reglering av ljusflödesnivå genom spänningssänkning.

### 1.4.6 CE märkning

Armaturl ska vara CE-märkta efter gällande tillämpbara standarder för säkerhet och EMC.

---

<sup>2</sup> se figur 8-1 i TDOK 2014:0416 (tidigare BVS 510)



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

### 1.4.7 EMC

TDOK 2014:0786 (tidigare BVS 560.1101) EMC-krav på elektroteknisk utrustning i Trafikverkets anläggningar samt IEC 61000-6-X Electromagnetic compatibility (EMC) ska uppfyllas.

### 1.4.8 Skydd mot transienter

Armaturer med elektronik ska ha ett skydd motsvarande på minst 3kV.

### 1.4.9 Skydd mot korrosion

- Armaturhus ska bestå av aluminium eller stål om inget annat anges.
- Armaturhus i utrymnings- och servicetunnlar samt järnvägstunnlar ska bestå av pressgjuten aluminium, rostfritt syrafast stål eller plast av polykarbonat.
- Armaturhus i vägtunnlar ska bestå av pressgjuten aluminium eller rostfritt syrafast stål.
- Armatur ska vara galvaniskt skyddad då olika metaller kopplas samman.
- Elektronik i elektroniska don ska vara skyddad mot korrosion
- Armaturer ska klara korrosivitetsklass C enligt Tabell 5.

Tabell 5 – Korrosivitetsklass

Min	Material	Plats
C3	Aluminium & Stål	Alla miljöer förutom nedanstående
C4	Aluminium & Stål	Vägar intill kust med låg salthalt
C5 (I-M)	Aluminium & Stål	Väg- och järnvägstunnlar samt vägar intill kust med hög salthalt
Klassning enligt SS-EN ISO 9223:2012 Korrosion hos metaller och legeringar – Atmosfärers korrosivitet – Riktvärden för korrosivitetskategorierna		

## 1.5 Skötselkrav

*I projektering utförs ljusberäkningar där bibehållningsfaktor tas med i beräkning. Bibehållningsfaktorn är en parameter utifrån framtida skötsel varför skötselintervall måste anges.*

### 1.5.1 Skötsel av armatur

Armaturens optikskydd/kupa ska rengöras/putsas var 6:e år för att bibehålla dess prestanda egenskaper förutom vägtunnlar där tvätt sker med högtryckstvätt i samband med tvätt av tunnel minst 1 gång/år. I järnvägstunnlar ska rengöring ske var 3:e år.

Vid ljuskällebyte ska armaturens optikskydd/kupa rengöras/putsas för att bibehålla dess prestanda egenskaper.

### 1.5.2 Ljuskällebyte för prestanda och driftegenskaper

Konventionella ljuskällor ska bytas innan användbar livslängd uppnåtts (se Tabell 1).



<b>DokumentID</b> TDOK 2013:0651	<b>Dokumenttitel</b> Belysningsarmaturer	<b>Version</b> 5.0
-------------------------------------	---	-----------------------

LED-modulen i en LED armaturer med utbytbar LED-modul ska bytas innan användbar livslängd uppnåts (se Tabell 1).

LED armatur utan möjlighet till utbyte av LED-modul ersätts med ny armatur innan användbar livslängd uppnåts (se Tabell 1).



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

## 2 Hjälpmedel

### 2.1 Redovisning

Uppgifter angivna under avsnitt 2.1.1 t.o.m. 2.1.4 ska på begäran tillhandahållas av tillverkare eller återförsäljare.

#### 2.1.1 Användaranvisning

Anvisningar om hur produkten ska brukas. Denna användaranvisning får inte vara motstridigt med kraven i detta dokument.

#### 2.1.2 Leverantörens uppgifter om armatur

Ifyllt uppgifter enligt *Annex A, Product information from manufacturer* ifyllt.

#### 2.1.3 Försäkran om att leverantör uppfyller produktrelaterade lagkrav avseende belysningsprodukter

Blankett ”Produktrelaterade lagkrav avseende belysningsprodukter” utgiven av Belysningsbranschen med specifika lagkrav ska fyllas i och undertecknas.

#### 2.1.4 Ljusdata

Leverera ljusdata i form av LDT-filer för ljusberäkningsprogram.



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2013:0651	Belysningsarmaturer	5.0

## Referenser

### Svensk Standard (SIS) [Normativ]

1. SS 4364000 - Einstallationsreglerna
2. SS-EN 12665:2011 (Ljus och belysning – Grundläggande termer och kriterier vid specificering av belysningskrav)
3. SS-EN 13032-3:2007(Ljus och belysning -Mätning och presentation av fotometriska data för ljuskällor och Ljusarmaturer - del 3 Presentation av data för nödbelysning på arbetsplatser)
4. SS-EN 50122-1 Järnvägsanläggningar - Fasta installationer - Elsäkerhet, jordning och returströmkrets - Del 1: Åtgärder till skydd mot elchock
5. SS-EN 60061-4\_Belysningsmateriel - Lampsocklar och lamphållare samt mätdon för kontroll av utbytbarhet och säkerhet - Del 4: Allmänna riktlinjer
6. SS-EN 60081\_ Belysningsmateriel - Lysrör för allmänna belysningsändamål – Prestandafordringar
7. SS-EN 60529 Kapslingsklasser för elektriskt materiel
8. SS-EN 60598-1 Ljusarmatur – Säkerhet – Del 1 Allmänna fordringar och provning
9. SS-EN 60598-2-1 Ljusarmatur - Säkerhet - Del 2: Särskilda fordringar på fast armatur för allmän användning
10. SS-EN 60598-2-2 Ljusarmatur - Säkerhet - Del 2: Särskilda fordringar på infälld armatur
11. SS-EN 60598-2-3[1] Ljusarmatur - Säkerhet - Del 2-3 Särskilda fodringar på väg- och gatubelysning
12. SS-EN 60598-2-5 Ljusarmatur - Säkerhet - Del 2-5: Särskilda fordringar på strålkastare
13. SS-EN 60598-2-13 Ljusarmatur - Säkerhet - Del 2-13: Särskilda fordringar på armatur för infällning i mark, golv och liknande
14. SS-EN 60598-2-22 Särskilda fodringar på armatur för nödbelysning
15. SS-EN 60662\_2012 Belysningsmateriel - Natriumlampor av högtryckstyp – Prestandafordringar
16. SS-EN 60923 Belysningsmateriel - Förkopplingsdon för urladdningslampor andra än lysrör - Prestandafordringar
17. SS-EN 60929 Belysningsmateriel - Elektroniska förkopplingsdon för lysrör – Prestandafordringar
18. SS-EN 61000-4-5 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 4: Mät- och provningsmetoder - Provning av immunitet mot stötpulser
19. SS-EN 61167 Belysningsmateriel - Metallhalogenlampor - Prestandafordringar
20. SS-EN 61195 Belysningsmateriel - Tvåsocklade lysrör – Säkerhet
21. SS-EN 61347-2-13 Belysningsmateriel - Start- och driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-13: Särskilda fordringar på elektroniska driftdon för lysdiodmoduler
22. SS-EN 61347-2-3 Belysningsmateriel - Start- och driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-3: Särskilda fordringar på elektroniska förkopplingsdon för lysrör



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2013:0651	Belysningsarmaturer	5.0

23. SS-EN 61347-2-3 Belysningsmateriel - Start- och driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-3: Särskilda fordringar på växelströmsmatade elektroniska förkopplingsdon för lysrör
24. SS-EN 61347-2-9 Belysningsmateriel - Driftdon för ljuskällor - Säkerhet - Del 2-9: Särskilda fordringar på elektromagnetiska förkopplingsdon för urladdningslampor andra än lysrör
25. SS-EN 62031 Belysningsmateriel - Lysdiodmoduler (LED) för allmänna belysningsändamål - Säkerhet
26. SS-EN 62035 Belysningsmateriel - Urladdningslampor andra än lysrör – Säkerhet
27. IEC 62722-1 Luminaire performance - Part 1: General requirements
28. IEC 62717 LED modules for general lighting - Performance requirements
29. IEC 62722-2-1 Luminaire performance - Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires
30. SS-EN 62384 Belysningsmateriel - Elektroniska driftdon för lysdiodmoduler - Prestandaforordringar
31. SS-EN 62493 Belysningsmateriel - Mätning av elektromagnetiska fält och bedömning avseende exponering
32. SS-EN ISO 9223:2012 Korrosion hos metaller och legeringar – Atmosfärers korrosivitet – Klassificering, bestämning och uppskattning
33. SS-EN ISO 9224:2012 Korrosion hos metaller och legeringar – Atmosfärers korrosivitet – Riktvärden för korrosivitetskategorierna
34. SS-EN ISO 9225:2012 Korrosion hos metaller och legeringar – Atmosfärers korrosivitet – Mätning av miljöparametrar som påverkar atmosfärens korrosivitet
35. SS-EN ISO 9226:2012 Korrosion hos metaller och legeringar – Atmosfärers korrosivitet – Bestämning av korrosionshastighet hos standardprov för utvärdering
36. SS-EN ISO:12944-2 Färg och lack

The International Organization for Standardization (ISO) [Normativ]

37. ISO 23539:2005 Photometry — The CIE system of physical photometry

The International Commission on Illumination (CIE)

1. CIES 017 E-ILV 2011 International Lighting Vocabulary
2. CIE 121 The photometry and goniophotometry of luminaires
3. CIE 154:2003 The maintenance of outdoor lighting systems
4. CIE 1964

Trafikverkskrav (BVS, TDOK) [Normativ]

5. TDOK 2014:0786 (tidigare BVS 560.1101) EMC-krav på elektroteknisk utrustning i Trafikverkets anläggningar

Belysningsbranschens rekommendationer [Normativ]

1. Produktrelaterade lagkrav avseende belysningsprodukter, blankett med specifika lagkrav som leverantörer ska underteckna



<b>DokumentID</b> TDOK 2013:0651	<b>Dokumenttitel</b> Belysningsarmaturer	<b>Version</b> 5.0
-------------------------------------	---	-----------------------

## Versionslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn (fastställd av)
Version 1.0	2014-03-31	Första utgåvan	Leif Lindmark
Version 2.0	2014-04-08	Infogat Bilaga A Infogat övergångsperiod	Leif Lindmark
Version 3.0	2014-06-30	Punkt 6.4.5.1 kapslingsklass av armaturhus är justerat. Punkt 6.4.5.2 krav har omformulerats.	Leif Lindmark
Version 4.0	2015-04-01	Definitioner ändrade. Standard IEC 62717 och IEC 62722-2-1 ersätter IEC PAS 62717 och IEC PAS 62722-2-1 Ändrade prestandakrav	Ingmar Frej
Version 5.0	2015-06-01	Bestämning och definition av livslängd ändrad. Ändring gällande materialval av kupa. Bilaga Annex A, justerad	Ingmar Frej



DokumentID TDOK 2013:0651	Dokumenttitel Belysningsarmaturer	Version 5.0
------------------------------	--------------------------------------	----------------

## Annex A, Product information from manufacturer

Manufacturer	
Product family code	
Lamp family code	

Ref	Parameter (definitions see IEC 62717, SS-EN 12665 and ILV)	Value
a	Rated input power (in W)	
b	Photometric code <sup>1)</sup>	
c	Rated luminous flux (in lm)	
d	Rated lumen maintenance factor (x) at the associated rated $B_{10}$ at the given rated useful life (h)	
e	Rated abrupt failure value (%) <sup>4)</sup>	
f	Rated useful life (h)	See table 1
g	Rated chromaticity co-ordinate values both initial and maintained <sup>3)</sup>	
h	Rated correlated colour temperature (CCT in K)	
i	Rated colour rendering index (CRI)	
j	Rated ambient temperature (t <sub>a</sub> )	15 °C
k	Rated luminaire luminous efficacy (in lm/W)	
l	Ageing time, if different from 0 h	
m	Rated medium power (in W) at the given rated useful life (h) using CLO (constant light output)	
n	LLMF corresponded to rated useful life given in ref f) <sup>5)</sup>	
o	LSF corresponded to rated useful life given in ref f) <sup>5)</sup>	

<sup>1)</sup> See Annex D of IEC 62717.

<sup>2)</sup> See Table 6 of IEC 62717.

<sup>3)</sup> See Table 5 of IEC 62717.

<sup>4)</sup> Concerns only LED luminaires.

<sup>5)</sup> Does not concern LED luminaires.