

Belysningsguide och belysningskrav



Ljus och rum – belysningsbranschens planeringsguide för bättre belysning

Kvaliteten i våra belysningsinstallationer har påtagligt förbättrats under senare år. Bakgrunden är framförallt kraven på bättre anpassad belysning när allt mer arbete utförs vid bildskärmar. Även den äldre arbetskraftens behov av ökad belysningsnivå har uppmärksammats. De tekniska framstegen inom framförallt ljuskällor och driftdon har möjliggjort ökad kvalitet men fortfarande finns stora möjligheter till bättre belysningskomfort genom ökad information och utnyttjande av alla de möjligheter som tekniken nu erbjuder. Mot denna bakgrund har belysningsbranschen i samråd med Arbetsmiljöverket och Statens Energimyndighet utarbetat en uttömmande planeringsguide för belysning inomhus, en guide som vänder sig till alla intressenter i kedjan, belysningsplanerare, arkitekter, fabrikanter och sist men inte minst beställare och brukare. Guiden Ljus & Rum, beskriver utförligt och lättfattligt tekniska begrepp och faktorer som påverkar ljusplaneringen. Planeringsprocessen sammanfattas sedan i ett uttömmande kapitel som utgör själva verktyget till en bättre ljusmiljö. Sist i guiden finns ett tabellverk som baseras på den svenska och europeiska standarden SS-EN 12464-1. Guiden finns att beställa från Ljuskultur, info@ljuskultur.se eller www.ljuskultur.se

Belysningskrav enligt SS EN 12 464-1

Med hänsyn till belysningskraven för olika rum och aktiviteter är det viktigt att arbetsplatsen får en korrekt planering och utformning. Förutom i standarden angivna medelbelysningsstyrkor på arbetsytan är det viktigt att belysningsarmaturerna orienteras rätt i förhållande till arbetsplatsen och att luminansfördelningen i rummet är så väl avvägd som möjligt. För bildskärmsarbetsplatser är armaturplaceringen särskilt viktig för att undvika störande reflexer i skärm eller arbetsmaterial. Om placeringen inte kan utföras så att reflexer kan undvikas finns gränsvärdena angivna för armaturernas medelluminans i elevationsvinklar från 65° och uppåt (räknat från lodlinjen, radiellt runt armaturen). Gränsvärdena påverkas även av skärmens kvalitet och redovisas i standarden.



Elektriska skyddsbestämmelser - armaturval

EU

EES-avtal och inträde i EU har inneburit att det svenska regelverket har harmoniserats med Europa. I Sverige finns numera varken S-märkningsplikt eller registreringsplikt för belysningsarmaturer. I stället har vi en EU-anpassad kontrollordning som innebär att kraven enligt Lågspänningsdirektivet (LVD) och EMC-direktivet skall uppfyllas.

En kontrollordning har som huvudregel att en viss fastställd säkerhetsteknisk nivå skall upprätthållas och att ansvaret vilar på alla led i handelskedjan, dock främst på tillverkaren. För att ange nivån anges LVD-begreppet God säkerhetsteknisk praxis inom EU/EES.

För att få marknadsföra en produkt inom EU/EES krävs att samtliga villkor enligt givna direktiv är uppfyllda. Materielen har därmed även märkts med den harmoniserade CE-symbolen.

Belysningsarmaturer ska, sedan 2009.04.13, uppfylla EU's Direktiv för Energirelaterade produkter (ErP). Direktivet kallas också för EKO-design direktivet. Direktivet reglerar krav på energieffektivitet hos ljuskällor, förkopplingsdon och armaturer. Eko-design direktivet har också implementerats i nationella regelverk. CE-märkningen i armaturerna verifierar således även att detta direktiv är uppfyllt.

Armaturer i undertak

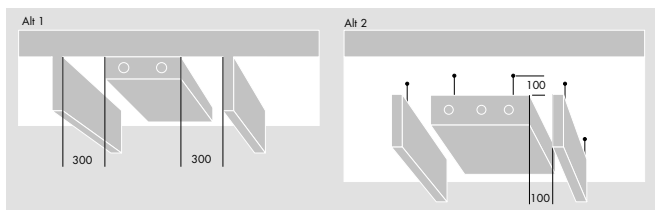
Enligt Boverket, Nutek och SEMKO, får belysningsarmaturer i standard, utan speciellt godkännande, placeras i undertak (baffeltak) om öppningarna utgör minst 50% av takets yta och är lika fördelade över hela taket (enligt SEMKO:s cirk. 7831).

I praktiken leder det till två alternativ där standard belysningsarmaturer kan användas:

Alt. 1 Avståndet från armaturens sidor till väggar, bafflar o dyl är minst 300 mm.

Alt. 2 Avståndet från armaturens sidor till väggar, bafflar o dyl är minst 100 mm under förutsättning att såväl armaturen som ev. bafflar är nedsänkta från taket minst 100 mm.

Erhålls mer än 300 mm resp. 100 mm avstånd kan standard interiör- eller industriarmatur användas. I alla andra fall skall armatur godkänd för infällt utrymme väljas.



Lågspänningsdirektivet (LVD)

De säkerhetstekniska kraven för belysningsarmaturer i LVD är i princip samma säkerhetstekniska krav som tillämpades vid tidigare kontrollordningar. Det finns emellertid inga produkter som är undantagna enligt tidigare regler. Således måste alla produkter vara kontrollerade så att man kan visa att kraven är uppfyllda. Som en signal till myndigheterna att dessa krav är uppfyllda har produkterna försetts med CE-märket.

S-märkning/ENEC-märkning

S-märkning d.v.s. certifiering av SEMKO är numera en kompletterande märkning som innebär att SEMKO, som opartisk tredje part, har bedömt produktmaterielens säkerhet och certifierat den. Om en produkt certifierats av SEMKO är den försedd med SEMKO:s S-märke.

Som bevis på att en produkt har bedömts av tredje part kan även certifieringsmärke från andra provningslaboratorier i Europa förekomma t.ex. ENEC-märket.

På Thorn Lighting AB har vi för våra kunders skull valt att låta certifiera samtliga standardutföranden av vårt sortiment (med något undantag).

EMC-direktivet

Med anledning av ett alltmer tekniskt avancerat samhälle och en tilltagande apparattäthet i hem, på arbetsplats och i trafiken har komplexiteten hos dessa apparater givit upphov till nya fenomen som i sin tur gett behov av nya säkerhetsregler. En del av dessa fenomen eller egenskaper har samlats under begreppet EMC-elektromagnetisk kompatibilitet - en apparats förmåga att fungera tillfredsställande i sin elektromagnetiska omgivning utan att alstra allt för starka elektromagnetiska störningar i denna omgivning.

Alla apparater måste kunna stå emot viss elektromagnetisk störning (immunitet) samtidigt som de inte får orsaka elektromagnetiska störningar över en viss nivå (emission).

För att visa att direktivets krav är uppfyllda skall produkten vara försedd med CE-märket.

EKO-design direktivet

Avsikten med EKO-design direktivet är att genom krav reducera energiförbrukningen hos drygt 20 st olika produktgrupper (varav gatubelysning och kontorsbelysning är en grupp och hembelysning en annan). Vid en beräkning, av minimikraven i direktivet, kommer en besparing på 1116 TWh att uppnås inom EU fram till år 2020.

Förutom tekniska energieffektivitetskrav för ljuskällor, förkopplingsdon och armaturer finns också krav på teknisk information som är relaterad till energiförbrukning och energieffektivitet.

Inom Thorn Lighting använder vi vår elektroniska produktkatalog (www.thornlighting.se) för att tillgängliggöra aktuell information. Informationen innehåller bl.a. instruktioner för produktunderhåll så att produkterna, så långt det är möjligt, hanteras på ett sätt att de bibehåller sin ursprungliga prestanda så länge de är i drift. Informationsdokumenten innehåller dessutom demonteringsanvisningar.

CE-märket

















Varje enskild apparat skall förses med CE-märkning, varigenom tillverkaren intygar att apparaten uppfyller kraven i tillämpliga direktiv. Denna märkning, skall göras på själva apparaten eller om detta inte är möjligt, på förpackningen eller på annan medföljande handling.

CE-märket kommer i fortsättningen att kompletteras av andra märken som är riktade till konsument t.ex. certifieringsmärken från oberoende provningsorgan.

Belysningsarmatur i skyddsrum

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) är numera ansvarig myndighet för skyddsrum. Regelverket "Skyddsrum -SR09" innehåller regler bl.a. för hur lysrörsarmaturer skall installeras i skyddsrum. Effekten från belysning i skyddsrum får vara högst 15 W/m² vid skyddsrumsdrift. Samtliga utrymmen i skyddsrummet skall förses med belysning på minst 50 lux. Lysrörsarmaturer skall ha slagtålig kupa med sådan hållfasthet och infästning att ingen fara för personskadorna föreligger av nedfallande glassplitter och armatur vid vapenverkan.

Följande extra märkning kan förekomma i våra armaturer

-  Certifierat utförande av Semko.
-  Certifierat utförande av Nemko (Norge).
-  Certifierat utförande av Fimko (Finland).
-  Certifierat utförande av något oberoende provningsorgan i EU (t.ex. Semko) enl. det så kallade LUM-agreement.
- T** Armatur med begränsad ytttemperatur enligt äldre svensk standard. Är nu ersatt av D-märket.
-  Armatur med begränsad yttertemperatur enligt ny internationell, harmoniserad standard.
-  Armatur försedd med inbyggt förkopplingsdon samt avsedd för montage på normalt brännbart underlag. F-märket har dock tagits bort ur nya utgåvor av provningsstandarderna och kommer successivt att försvinna från armaturernas märkning.
-  Symbol för armaturer som är godkända för infällt montage i isolerat utrymme. F-märket har dock tagits bort ur nya utgåvor av provningsstandarderna och kommer successivt att försvinna från armaturernas märkning.
- ta 50°C Exempel på märkning för max omgivnings temperatur avvikande från 25°C, vilket normalt alla standardarmaturer är provade och godkända för.
-  Armatur med separat monterat förkopplingsdon.
-  Armatur avsedd för högtrycksnatriumlampa som kräver yttre tändapparat.
-  Armatur avsedd för högtrycksnatriumlampa som har inbyggd startanordning.
-  Klass II, dubbelisolerad armatur.
-  Klass III, armatur matad med skyddsklenspänning.
-  Symbol som anger att armaturen inte är avsedd för montage på normalt brännbart underlag.
-  Symbol som anger att armaturen inte är avsedd för infällt montage i normalt brännbart utrymme.
-  Symbol som anger att infälld armatur inte får täckas med isolermateriel.
-  Armaturen får endast förses med egensäker ljuskälla

Armatur i rum där explosionsrisken betingas av explosiv gasblandning

Elektrisk materiel och dess installation skall vara utförd och anordnad med hänsyn till

- riskområdets zonbeteckning,
- riskområdets explosionsgrupp samt temperaturklass eller tändtemperatur,
- omgivningstemperatur.

Zonbeteckningen anger graden av risk för närvaro av explosiv gasblandning. Av Sprängämnesinspektionens föreskrifter framgår:

Zon 0 riskområde i vilket explosiv gasblandning förekommer ständigt eller långvarigt.

Zon 1 riskområde i vilket explosiv gasblandning kan väntas förekomma tillfälligt under normal drift.

Zon 2 riskområde i vilket explosiv gasblandning inte väntas förekomma under normal drift och, om den likväl förekommer, i så fall sannolikt endast sällan och kortvarigt.

Ett sammanhängande riskområde kan innehålla olika zoner.

Zonbeteckning användes inte för sprutrum, torkrum eller motsvarande eller för smörj- och arbetsgrop. Dessa riskområden betecknas med resp. rumsnamn t.ex. Sprutrum, Sprutbox.

Val med hänsyn till riskområdets karaktär

Uppgifter om för ett riskområde tillämplig zon, explosionsgrupp och temperaturklass eller tändtemperatur framgår av den klassningsplan, som enligt Sprängämnesinspektionens föreskrifter skall upprättas vid verksamhet med brandfarlig vara eller vissa organiska peroxider.

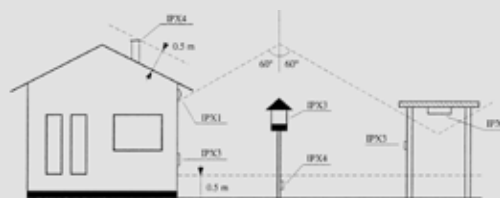
Skydd motberöring och inträngande damm framgår av första siffran

Skydd mot inträngande vätska framgår av andra siffran

	Oskyddad	Droppskyddad	Strilsäker	Sköljtät	Spolsäker		Vattentät
	0	1	3	4	5	6	7
Beröringsskyddad 2	IP20 Normal-utförande	IP21  Droppskyddad	IP23  Strilsäker				
Beröringssäker 3				IP34  Sköljtät			
Beröringssäker 4				IP44  Sköljtät	IP45   Spolsäker		
Dammsäker 5				IP54   Dammsäker Sköljtät	IP55    Dammsäker Spolsäker	IP56   Dammsäker Spolsäker	
Dammsäker 6					IP65    Dammtät Spolsäker	IP66    Dammtät Spolsäker	IP67    Dammtät Vattentät

Anläggningar i icke explosionsfarliga rum och i det fria

Slag av rum	SS4364000 utg.2	Kapsl.klass EN60598
Torra, icke brandfarliga utrymmen Bostadsrum, bostadskök, kontorsrum, toaletter, grovkök i bostäder, vissa hantverks- och industrilokaler samt i regel vindar, källare, butiker och därmed jämförbara lagerrum.	750.1	IP 2X
Fuktiga utrymmen Klädrum/tvätttrum för kollektiv användning, kyl och frysrum för livsmedel, restaurangkök, vissa källare och industrilokaler. Materiel som utsättes för vattenbesprutning.	751.1 751.512.2	IP X1 IP X5
Våta utrymmen Vissa utrymmen i bryggerier, konserv- och safffabriker, mejerier och slakterier, färgerier och kemiska fabriker, ångbastu, tvätthallar för bilar. Materiel som utsätts för vattenbesprutning.	751.1 751.512.2	IP X4 IP X5
Badrum och duschrum Område 0: Den invändiga delen av ett badkar eller duschar Område 1: a) Golvnivån och den högsta punkten av endera ett horisontellt plan vid den högsta punkt där ett duschhuvud eller tappkran är placerad eller ett horisontellt plan som ligger 225 cm över golvet. b) Den vertikala yta som omger bad eller duschar, eller vid en vertikal begränsningslinje på ett avstånd av 120 cm från mittpunkten av duschhuvudet för duschar utan duschar. Område 2: a) Golvnivån och den högsta punkten av endera ett horisontellt plan vid den högsta punkt där ett duschhuvud eller kran är placerad eller ett horisontellt plan som ligger 225 cm över golvet. b) Den vertikala ytan som gränsar till område 1 och en parallell vertikal yta på ett avstånd av 60 cm från område 1. El-materiel som utsätts vid vattenbesprutning t.ex. vid rengöring	701.5 701.5 701.5 701.5	IP X4 IP X4 IP X4 IP X5
Förekomst av korrosiva och förorenande ämnen När frätande eller förorenande ämnen, inkl vatten, kan orsaka korrosion eller annan skada, skall berörda delar vara skyddade på ett lämpligt sätt eller vara utförda av ett material som är motståndskraftigt mot sådana ämnen. Hänvisning till SSEN 60721.	522.5.1	
Brandfarliga utrymmen Jordbrukets produktionslokaler, utrymmen där bearbetning av trä förekommer yrkesmässigt, pappersindustri, textilindustri, kvarnar och liknande.	422.3.9	IP 4X*
Elinstallationer i jordbruk och trädgårdsmästerier Stall för fjäderfä, hästar, får, svin, nötdjur samt lokaler för foderbehandling, växthus, vindar och färråd för förvaring av hö, halm och gödningsmedel.	705.512	IP 44**
Anläggningar i det fria Elmateriel som är placerad så att den är skyddad mot regn. Elmateriel som kan utsättas för regn, men är så placerad på ett större vinkelrätt avstånd än 0,5 m från ett vågrätt eller lutande plan (mark, golv, yttertak etc). Elmateriel som är placerad på ett vinkelrätt avstånd av högst 0,5 m från ett vågrätt eller lutande plan (mark, golv, yttertak etc). Materiel som utsättes för vattenbesprutning. För ljusarmatur som är monterade på lägre höjd än 2,8 m över marken skall ljuskällan endast vara möjlig att komma åt med hjälp av ett verktyg.	751.512.2 751.512.2 751.512.2 751.512.2 714.410.3.4	IP X1 IP X3 IP X4 IP X5
Högtrycksbesprutning Att el-materiel har en viss kapslingsklass innebär inte att den har ett skydd mot högtrycksbesprutning. Det är därför nödvändigt att vid behov vidta åtgärder för att skydda materielen mot sådan besprutning.	751.1C	



* Armatur med begränsad yttemperatur enl. EN 60598-2-24 ▽

**Eventuellt högre kapslingsklass kan i vissa fall behövas beroende på förväntad yttre påverkan

Anläggningar i explosionsfarliga rum

Tillsyn och anvisningar för explosiva miljöer utövas numera av Räddningsverket. Armaturer i zon-indelade riskområden skall uppfylla ATEX-direktivet se nästa sida.

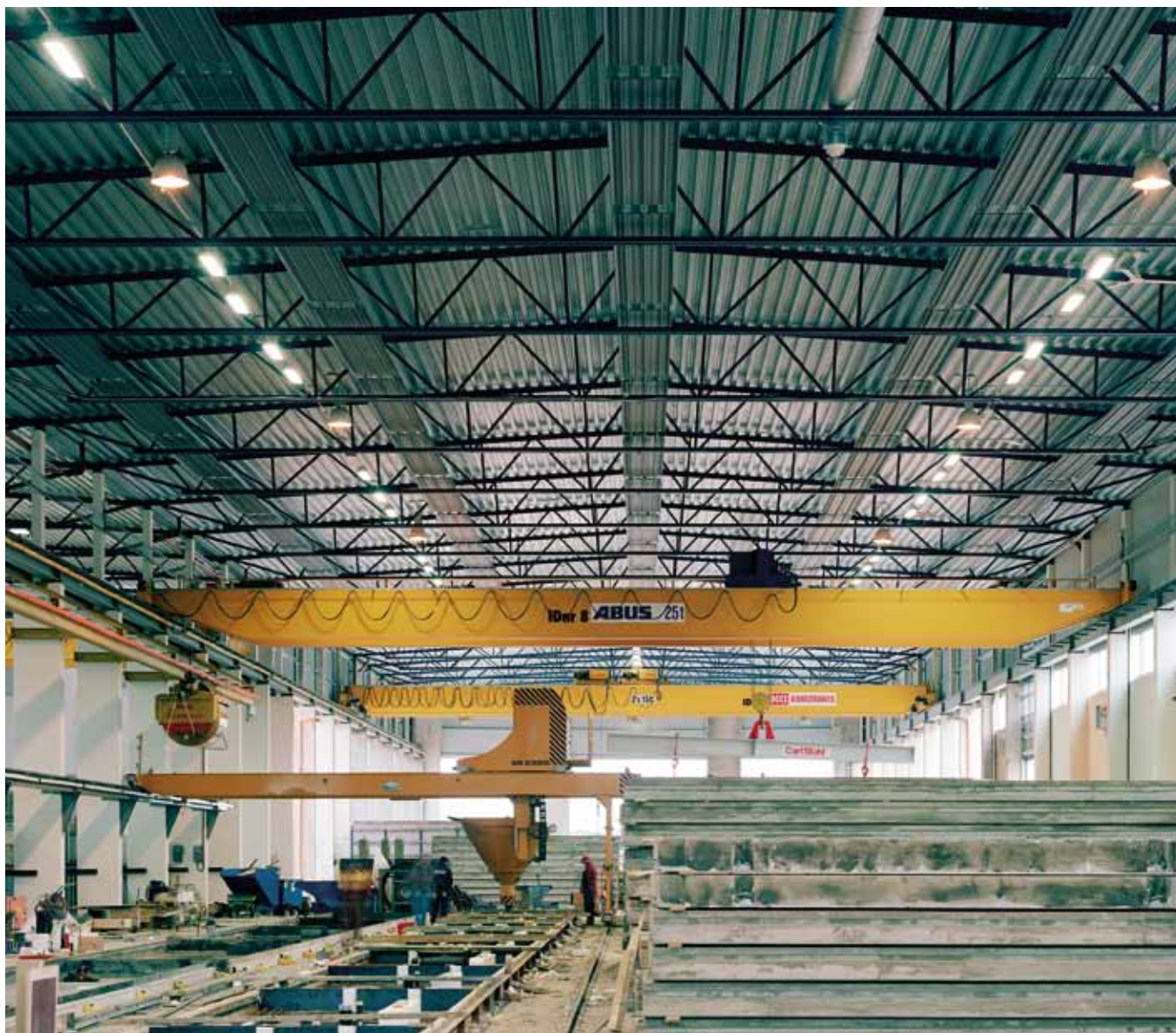
Hänvisning och klassning se följande föreskrifter och standarder. För kompletterande information kontakta Räddningsverket.

1. Klassning

SEK handbok 426 Klassning av explosionsfarliga områden (SS-EN 60079-10)

2. Elinstallationer

SEK handbok 427	Elinstallationer i explosionsfarliga områden
SS-EN 60079-14	Elektriska installationer inom riskområden (utom gruvor)
SS-EN 60079-17	Kontroll och underhåll av elektriska installationer inom riskområden (utom gruvor)
SS 421 08 22	Potentialutjämning i riskområden med explosiv gasblandning
SS 421 08 23	Elinstallationer i riskområden med explosiv gasblandning. Utförande och användning av rum eller byggnader skyddade med övertrycksventilation
SS 421 08 75	Elektrisk utrusning i mätarskåp för drivmedel
SS 437 10 02	Elinstallationer i byggnader. Rum för medicinskt bruk
SS 408 01 10	Laddningsbara batterier – Uppställning och ventilation



Större industrilokal med normala driftförutsättningar. Belysning med lysrörsarmaturer Indus förstärkt med reflektorarmatur Concavia L med högtrycksnatriumlampor, båda i kapslingsklass i IP23

ATEX direktivet för armaturer i explosionsfarlig miljö

Sedan den 1/7-2003 gäller det nya regelverket/direktivet för produkter i explosionsfarlig miljö med full kraft. Direktivet kallas för ATEX direktivet (94/9/EC) från franskans Atmosphères Explosibles. För elektriska produkter har Sverige omsatt direktivet i författningen ELSÄK-FS 1995:6. Alldeles nytt är emellertid direktivet inte, man har kunnat tillämpa direktivet parallellt med det gamla regelverket ända sedan 1996. Men sedan den 1:e juli 2003 gäller således enbart ATEX direktivet.

ATEX-direktivet introducerar också CE-märkning för explosions-skyddad utrustning.

Utöver CE märkning skall produkterna också märkas med Ex-märket enl. det gamla regelverket.



Andra utmärkande skillnader mellan det gamla regelverket och ATEX direktivet är att det omfattar utrustning för samtliga zoner, inte bara för zon 0 och 1 som tidigare.

ATEX direktivet introducerar också ett antal nya kontrollprocedurer för utrustning jämte fordringar på att anmälda organ skall medverka i kontrollproceduren.



Petrelux 9 är en av våra lysrörsarmaturer som är ATEX certifierad och tillåten i zon 1 och 2 med temperaturgränserna T4 och T5.

ATEX direktivet specificerar även en uppsättning väsentliga säkerhetskrav relaterade till konstruktionen istället för att enbart referera till harmoniserade standarder.

Enl. ATEX direktivet klassas utrustning enl. tab 1 i utrustningsgrupp I (gruvor med metangas) och utrustningsgrupp II (andra miljöer). Både utrustningsgrupp I och II är indelade i kategorier som avgör i vilken zon utrustningen får användas.

ATEX direktivet specificerar dessutom ett antal procedurer för att verifiera överensstämmelse med direktivets krav.

För elektrisk utrustning erfordras i huvudsak certifiering av ett anmält organ. Utöver certifiering av produkten skall tillverkarens kvalitet i produkterna säkerställas.

För produkter i utrustningskategori 3 är det dock tillåtet för tillverkaren själv att verifiera överensstämmelse med de grundläggande säkerhetskraven.

Proceduren innebär att tillverkaren håller en uppsättning av teknisk dokumentation tillgänglig för nationella myndigheter, ungefär som procedurerna i LVD och EMC-direktivet också föreskriver.

För konstruktion och provning enl. direktivet finns det en stor mängd nya standarder att tillgå. Dessa har harmoniserats genom publicering i den europeiska gemenskapens officiella tidning (Oj – official journal). Direktivets krav uppfylls genom att överensstämmelse med sådan standard visas.

Vid certifiering av armaturer för användning i explosionsfarlig miljö anges vilken T-klass och omgivningstemperatur som armaturen blivit godkänd för. T-klassen är ett mått på max temperaturgräns där den aktuella gasen eller ångan kan antändas eller explodera.

Temperaturgränserna är:

T1 max 450°C	T2 max 300°C
T3 max 200°C	T4 max 135°C
T5 max 100°C	T6 max 85°C

Utrustningsgrupp	Utrustningskategori	
I (gruvor med metangas)	M1 (utrustning i kontinuerlig drift)	
	M2 (utrustning till vilken strömförsörjningen bryts vid förekomst av explosiv atmosfär)	
II (andra tillämpningar)	G (gas)	1 (för zon 0)
		2 (för zon 1)
		3 (för zon 2)
	D (damm)	1 (för zon 20)
		2 (för zon 21)
		3 (för zon 22)

Utförandeform	Tillåten i zon	Harmoniserad standard
Ex o 'med olja'	2	EN 50015
Ex p 'med övertrycksventilation'	1 och 2	EN 50016
Ex q 'med sand'	1 och 2	EN 50017
Ex d 'med explosionstätt kapsling'	1 och 2	EN 50018
Ex e 'med höjd säkerhet'	1 och 2	EN 50019
Ex ia/ig 'med egensäkerhet'	0, 1 och 2	EN 50020
Ex n 'icke tändande'	2	EN 50021
Ex m 'med ingjutning'	1 och 2	EN 50022

Föreskrifter för bad- och duschrum

(utdrag ur Elinstallationsreglerna SS4364000 , utgåva 2 § 701)

Område 0

(Se fig.) Den invändiga delen av ett badkar eller duschkar. El-materiel i detta utrymme ska vara avsedda för ändamålet och för anslutning till 12 V AC (30V DC) samt uppfylla IP X7. –Inga bryt-, manöver- eller skyddsanordningar är tillåtna.

Område 1

Område 1 avser: a) Golvnivån och den högsta punkten av endera ett horisontellt plan vid den högsta punkt där ett duschhuvud eller tappkran är placerad eller ett horisontellt plan som ligger 225 cm över golvet.

b) Den vertikala yta som omger bad eller duschkar, eller vid en vertikal begränsningslinje på ett avstånd av 120 cm från mittpunkten av duschhuvudet för duschar utan duschkar.

Armaturer ska uppfylla IP X4 och vara fast anslutna. Uttag får inte finnas (såvida detta inte skyddas genom användning av SELV eller PELV).

Område 2

Område 2 avser a) Golvnivån och den högsta punkten av endera ett horisontellt plan vid den högsta punkt där ett duschhuvud eller kran är placerad eller ett horisontellt plan som ligger 225 cm över golvet.

b) Den vertikala ytan som gränsar till område 1 och en parallell vertikal yta på ett avstånd av 60 cm från område 1.

Armaturer ska uppfylla IP X4 och vara fast anslutna.

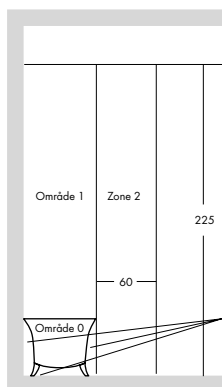
Rakapparatusuttag enl. SS EN 61558-2-5.

Övriga uttag får inte finnas (såvida detta inte skyddas genom användning av SELV eller PELV).

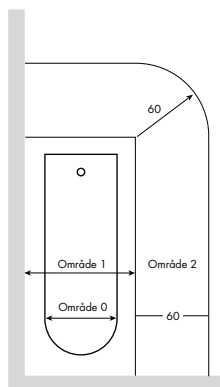
Notera

Tidigare förekommande Område 3 i Elinstallationsreglerna SS 4364000 utgåva 1, har tagits bort i samband med revideringen av avsnittet för föreskrifter för bad och duschrum (701).

Områdesindelning i badrum och duschrum

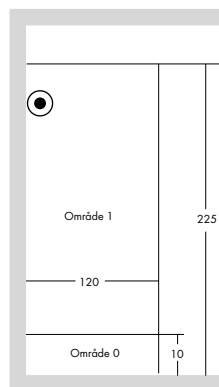


1) Vy från sidan, bad

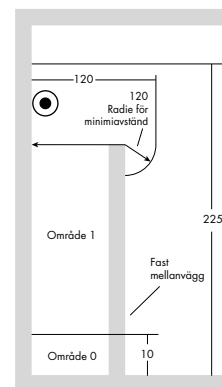


2) Vy uppifrån

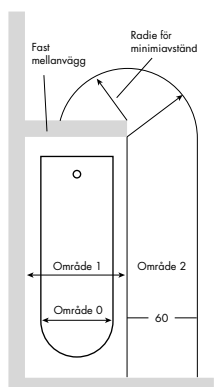
Utbredning av områdena 0 och 1 i duschrum utan badkar



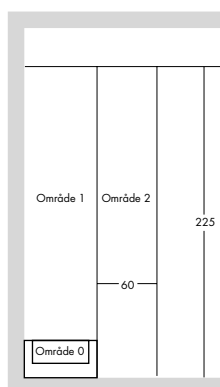
1) Vy från sidan



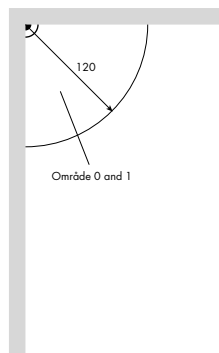
2) Vy från sidan (med fast mellanvägg och radie för minimiavstånd ovanför mellanväggen)



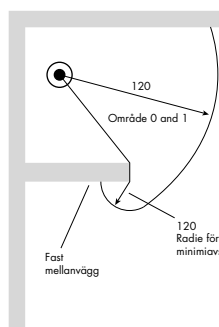
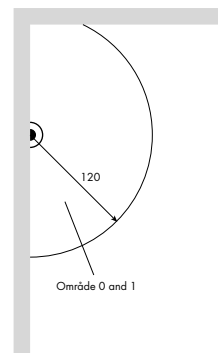
3) Vy uppifrån (med fast mellanvägg och radie för minimiavstånd runt mellanväggen)



4) Sidovy, dusch



3) Vy från ovan (för olika placering av vattenblandare)



4) Vy från ovan med vattenblandare (med fast mellanvägg och radie för minimiavstånd runt mellanväggen)

Mått är angivna i cm.






Installera med snabbkopplingsystem

Att spara tid och pengar är alltid önskvärt. En belysningsinstallation kan bli rationell och ekonomisk om man väljer armaturer med snabbkopplingar. Speciellt gäller det för infällda armaturer och downlights. Beroende på installationsförutsättningar levereras armaturerna som standard med 3-, 4-, 5- eller 6-poliga kopplingar. Det normala kopplingsförfarandet i en infälld installation är att till första armatur ansluta en startkabel med ena änden fri för inkoppling till installationsdosa och den andra med en honkontakt som ansluts direkt eller via en T-koppling (två honor och en hane) till armaturen.

Med T-kopplingen kan sedan en länkkabel anslutas till nästföljande armatur. Normalt kan på detta sätt 8 – 10 armaturer kopplas ihop. Infällda armaturer har anslutningen ovanifrån vilket påverkar montagehöjden.

Översikt av kopplingar som f n är standardtillbehör eller ingår i våra armaturer, se nedan och respektive katalogsida. Kopplingar och kablar levereras svarta och vita.

System	Komponent	Beskrivning	Benämning	Best.nr
3-pol installationssystem för HF varianter				
	Startkabel 3 m	Matning från nät till 1:a armatur Startkabel, 3-ledare med 5-pol kontakt	START LEAD 3M GST 18i 3x1,5 GST 18/5 3x1,5 3M LSF	E1271609 SAP 96202256 SAP 96106318
	Startkabel 3 m med stickpropp	Matning från nät till 1:a armatur	START LEAD 3M PLUG GST 18i 3x1,5	E1271649 SAP 96202133
	Länkkabel 3 m	Överkoppling mellan armaturer via T-koppling Länkkabel, 3-ledare med 5-pol kontakt	CONNECT LINK 3M GST 18i 3x1,5 LINK GST 18/5 3x1,5 3M LSF	E1271570 SAP 96202257 SAP 96106320
	T-koppling	För överkoppling	T-CONNECTOR PLUG GST 18i 3x3P	E1271748 SAP 96202258
4-pol installationssystem HF inkl möjlighet till nödljussfunktion				
	Startkabel 4 m	Matning från nät och batteribackup till 1:a armatur	START LEAD 4M GST 18i 3x1,5	E7970091 SAP 96230068
	Länkkabel 4 m	Överkoppling mellan armaturer via T-koppling	CONNECT LINK 4M GST 18i 4X1,5	E7970079 SAP 96230070
	T-koppling	För överkoppling	T-CONNECTOR PLUG GST 18i 4x1,5	E7970097 SAP 96200562
4-pol installationssystem HF inkl möjlighet till nödljussfunktion				
	Anslutningskontakt hane	För konfektionering av kabel i olika längder	CONNECT P4	SAP 96014654
	Anslutningskontakt hona	För konfektionering av kabel i olika längder	CONNECT S4	SAP 96200559

System	Komponent	Beskrivning	Benämning	Best.nr
5-pol installationssystem för HFD varianter				
	Startkabel 3 m	Matning från nät och styrning till 1:a armatur	START LEAD 3M GST 18i 5x1,5	E7970043 SAP 96202259
	Länkkabel	Överkoppling mellan armaturer inkl styrledare via T-koppling	CONNECT LEAD LINK 3M GST 18i 5x1,5	E1271693 SAP 96202260
	T-koppling	För överkoppling inkl styrledare	T-CONNECTOR PLUG GST 18i 3x5P	E7970048 SAP 96106323
6-pol installationssystem för HFD inkl möjlighet till nödljusfunktion				
	Startkabel 4 m	Matning från nät och batteribackup inkl styrledare	CONNECT START6C S6 4M B	SAP 96233055
	Länkkabel 4 m	Överkoppling mellan armaturer via T-koppling*	CONNECT LINK6C P6S6 4M B	SAP 96233049

*6-pol T-koppling är infälld och fast monterad som standard i armaturen

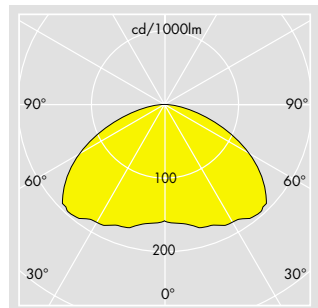
Ljusteknisk redovisning

Beroende på typ av produkt och belysningsinstallation finns olika modeller för den ljustekniska redovisningen. Exempelen som följer är den redovisning som normalt förekommer i kataloger och trycksaker till hjälp i identifiering och val av lämplig produkt. Fullständiga grunddata finns sedan i beräkningsprogrammen, varför uppgifterna i kataloger och trycksaker får betraktas som vägledande för ett första urval.

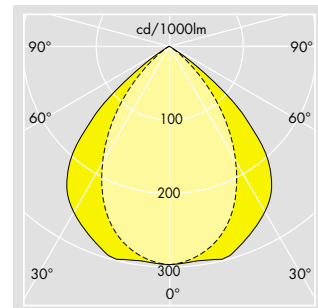
Interiörarmaturer - polär ljusfördelningskurva

Kurvan (kurvorna) visar hur ljusstyrkan fördelas i olika plan från en armatur. Armaturen är placerad i centrum. Är armaturen rotationssymmetrisk visas detta med en kurva där symmetriaxeln är vinkelrät mot ljuskällans axel. Är armaturen både symmetrisk och asymmetrisk visas detta med två kurvor. En tvärs (mörkgul, heldragen) och en längs (ljusgul, streckad).

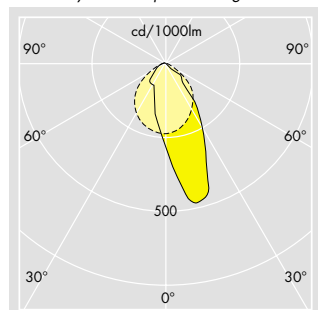
Exempel: På den symmetriska kurvan kan avläsas att ljusstyrkan tvärs armaturen i 15° vinkel mot lodlinjen är 300cd/1000 lm. En armatur med 2x28W lysrör där rörets ljusflöde är 2900 lm, blir ljusstyrkan i den nämnda riktningen $2 \times 2900 \times 300 \text{cd} / 1000 = 1740 \text{cd}$.



Rotationssymmetrisk ljusfördelning



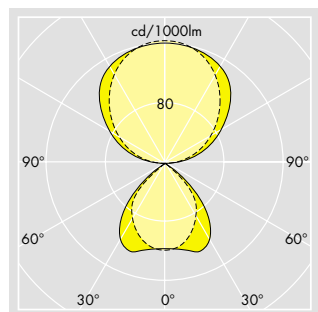
Symmetrisk ljusfördelning



Asymmetrisk ljusfördelning

Exempel på ljustekniska data för en armatur

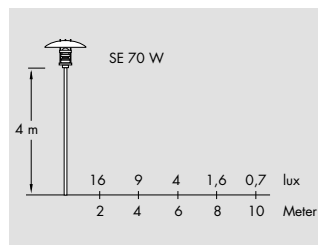
Ljuskälla	3x28 W
Ljusflöde, fördelning	Upp 53% Ned 22%
Verkningsgrad, LOR	75%



Ljusfördelning 328

Parkarmatur, monterad på stolpe

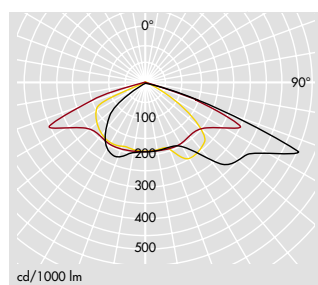
Olika redovisningsmodeller förekommer. Bilden visar en armatur belysningsstyrka lux (nyvärde) på olika avstånd från armaturen vid en given montagehöjd och ljuskälla.



Armatur med 70W högtrycksnatriumlampa

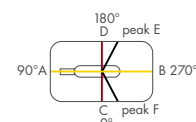
Vägbelysning - ljusfördelningskurvor

Gatu/vägarmaturer har ofta en utpräglad asymmetrisk ljusfördelning med max ljusstyrka i ett plan som ligger mellan planet på längs och tvärs armaturen. Ljusstyrkan (cd) är per 1000 lm. Den svarta linjen visar ljusstyrkan i planet för den maximala ljusstyrkan. Den röda kurvan (symmetrisk) visar ljusfördelningen tvärs armaturen, dvs längs vägen (i båda riktningarna). Den gula kurvan är längs armaturen/ljuskällan och har sin maximala ljusstyrka ut mot vägen.



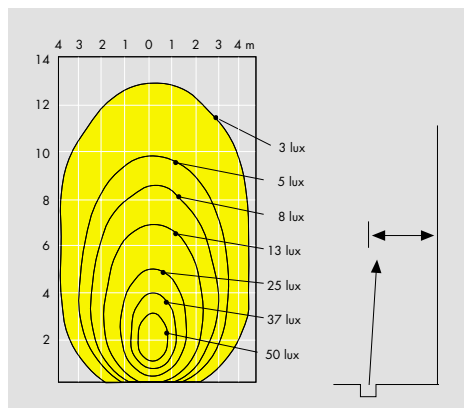
Gatuarmatur ST 70W PL (planglas)

A-B (90° - 270°), gul kurva
C-D (0° - 180°), röd kurva
E-F (peak 25°), svart kurva



Strålkastare - isoluxkurva på vägg

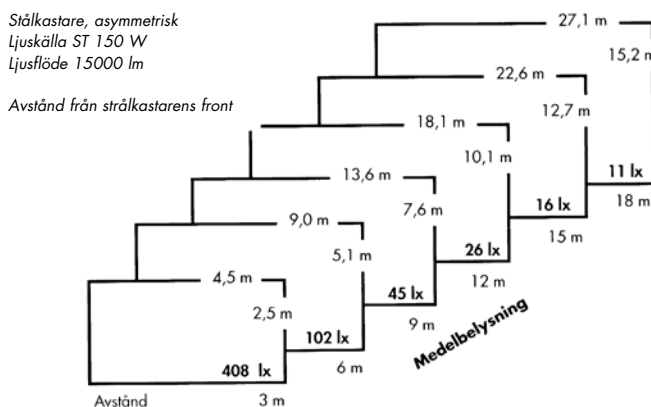
Absoluta belysningsstyrkor/isoluxkurvor på vägg vid en given avstånd på en flat yta parallellt med strålkastarens front.



Strålkastare MT 70W

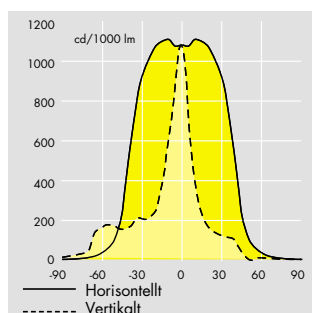
Strålkastare - isoluxdiagram

"Isolux-diagrammen" (flat yta) visar belysningsstyrkan vid olika avstånd på en flat yta parallellt med strålkastarens front. Angivna luxvärden är ytans medelbelysningsstyrka, Emed och ytans ram representerar strålkastarens spridningsvinkel för $I_{max}/2$, d v s halva maximala styrkan.



Strålkastare - ljusfördelningskurva, diagram typ 1

Diagrammet visar en strålkastare med dubbelt asymmetrisk ljusfördelning.



Ljusstekniska data

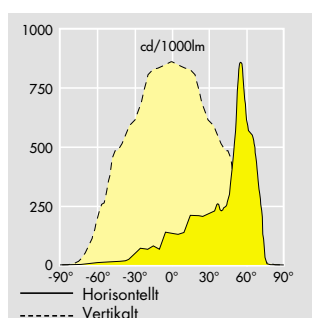
Max ljusstyrka (I_{max}) cd/klm	1100
Ljusflöde inom 10% av I_{max}	0,74
Spridningsvinkel för 1% av I_{max}	Horisontellt 2 x 67° Vertikalt 49°/89°
Spridningsvinkel för 10% av I_{max}	Horisontellt 2 x 50° Vertikalt 36°/66°
Spridningsvinkel för 50% av I_{max}	Horisontellt 2 x 39° Vertikalt 7°/13°



Vertikal vinkel mellan I_{max} och armaturlasets centrumlinje.

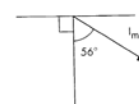
Strålkastare - ljusfördelningskurva, diagram typ 2

Diagrammet visar en strålkastare med dubbel asymmetrisk ljusfördelning.



Ljusstekniska data

Max ljusstyrka (I_{max}) cd/klm	857
Ljusflöde inom 10% av I_{max}	0,63
Spridningsvinkel för 1% av I_{max}	Horisontellt 2 x 80° Vertikalt 24°/122°
Spridningsvinkel för 10% av I_{max}	Horisontellt 2 x 68° Vertikalt 19°/65°
Spridningsvinkel för 50% av I_{max}	Horisontellt 2 x 48° Vertikalt 13°/7°



Vertikal vinkel mellan I_{max} och armaturlasets centrumlinje.

Bländskydd

Bländskyddens uppgift är att avskärma och rikta ljuset från ljuskällan. Bländskyddens ljus tekniska inverkan beror på armaturens konstruktion, med eller utan uppljus, avståndet mellan bländskydd och ljuskälla, typ av ljuskälla m fl faktorer. I de moderna kontorsarmaturerna från Thorn användes normalt bländskydd med integrerade reflektorfunktioner. De kallas därför reflektorbländskydd och kan vara enkel- eller dubbelparaboliska. Enkla lamellbländskydd (L) finns till industriarmaturer och kännetecknas av god verkningsgrad och effektiv avskärmning längs ljuskällan. Till downlights finns flera olika typer av bländskydd, som förutom att reducera risken för bländning, även har en estetisk funktion.



Reflektorbländskydd PSB (T)

Matt enkelparaboliskt bländskydd med sidoreflektorer sammanbyggda med tvärlameller av profilerad aluminium.

Bländskyddet är bredstrålande, vilket medger stora armaturavstånd. Vanliga användningsområden är skolor, kontor och offentliga lokaler, både för arbetsplats- och allmänbelysning.

Finns till flertalet lysrörsarmaturer för kontors- och industrilokaler. Verkningsgraden är medel till hög.



Tvärreflektorbländskydd DSB

Sidoreflektorer och tvärreflektorer av matt anodiserad renaluminium, sammanbyggda till ett aktivt dubbelparaboliskt bländskydd som effektivt riktar ljuset till mindre bländningskänsliga vinklar.

Vårt vanligaste bländskydd i arbetsplatsorienterade armaturer och för belysningsanläggningar med högre krav. Finns till flertalet lysrörsarmaturer för kontors- och industrilokaler.

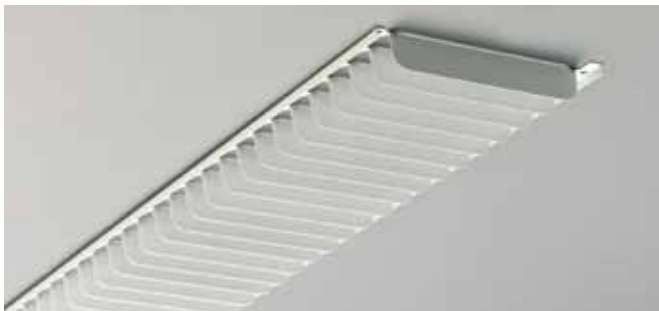
Verkningsgrad - hög.



Tvärreflektorbländskydd DMB

Sidoreflektorer och tvärreflektorer av blank anodiserad renaluminium, sammanbyggda till ett aktivt dubbelparaboliskt bländskydd. Ger ett välavbländat ljus med god komfort. Används i kontor, butiker och vid bildskärmar (reducerar risken för reflexer i skärmen).

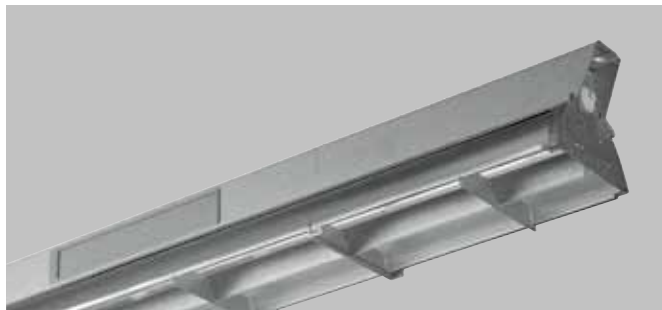
Verkningsgrad - hög.



Lamellbländskydd (L)

Avskärmar effektivt ljuskällan längs armaturen, men ej tvärs. Därför lämpligt för asymmetriska och symmetriska armaturer i korridorer och enklare belysningsinstallationer som industri- och lagerlokaler.

Verkningsgrad - medel/hög.



Rutbländskydd (R)

Ett bländskydd som avskärmar ljuskällan både längs och tvärs armaturen.

Användbart för allmänna belysningsuppgifter i lager, industrier, stormarknader och motsvarande.

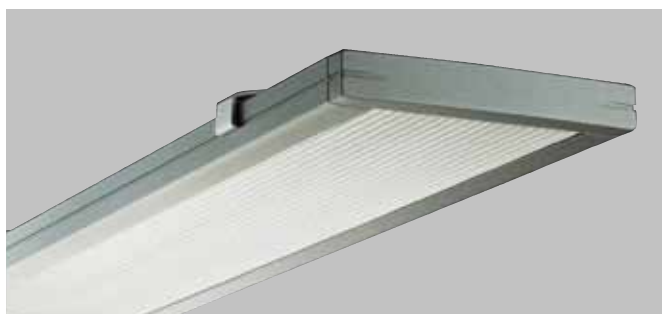
Verkningsgrad - medel.



Reflektorbländskydd RAS

Bländskydd utvecklat speciellt för tavelbelysning och annan belysning där asymmetrisk ljusfördelning eftersträvas. Har till skillnad från lamellbländskydd en optisk funktion.

Verkningsgrad - hög.



MPT

Ett bländskydd av prismetisk akryl, utvecklat speciellt för att kunna få tunnast möjliga armaturkonstruktion med T5 lysrör. Bländskyddet har längsgående refraktorer som ger jämn och bred ljusfördelning.

Används speciellt för kontor både för allmän- och arbetsplatsorienterad belysning.

Verkningsgrad - hög

Elektriska data

För lysrör med elektroniskt förkopplingsdon

Angivna värden är nominella och gäller vid 230-253V spänning.

Ljuskälla (W)	Driftström (A)	Kondensator (µF)	Totaleffekt (W)
LYSRÖR			
1x18	0,09		20,5
2x18	0,17		38,5
3x18	0,26		57
4x18	0,33		72
1x30	0,14		30
1x36	0,16		36
2x36	0,32		72
3x36	0,48		105
4x36	0,64		144
1x58	0,25		56,5
2x58	0,49		107
3x58	0,74		163,5
LYSRÖR T5			
1x14	0,08		17
1x21	0,11		24
1x28	0,14		31,5
1x35	0,18		39
1x24	0,12		26
1x39	0,19		42
1x49	0,24		54
1x54	0,26		59
1x80	0,39		86
2x14	0,15		33
2x21	0,21		47,5
2x28	0,28		63
2x35	0,35		77,5
2x24	0,22		50
2x39	0,38		82
2x49	0,47		108
2x54	0,53		118
2x80	0,76		168
3x14	0,23		50
4x14	0,29		64
KOMPAKTLYSRÖR			
2D16	0,11		17
2D21	0,10		25
2D28	0,13		29
2D38	0,18		39
2D55	0,27		53
2 STAVS, 4 PIN			
1x7	0,05		9
2x7	0,07		18
1x9	0,06		11
2x9	0,10		20
1x11	0,08		15,5
1x18	0,09		20
2x18	0,18		40
1x24	0,12		27
2x24	0,22		57
1x36	0,18		37
2x36	0,34		76
1x40	0,20		44
2x40	0,38		87
1x55	0,27		60
1x80	0,80		89
2x55	0,53		120
4/6 STAVS, 4 PIN			
1x10	0,06		12
1x13	0,08		16
1x18	0,01		20,5
1x26	0,14		28,5
1x32	0,17		35
1x42	0,22		46
2x10	0,11		23
2x13	0,16		34
2x18	0,19		40
2x26	0,26		56
2x32	0,34		71
2x42	0,46		95
1x57	0,29		64
1x70	0,34		77

För lysrör med konventionellt förkopplingsdon

Angivna värden är nominella och gäller vid 230V spänning.

Ljuskälla (W)	Driftström (A)	Kondensator (µF)	Totaleffekt (W)
CIRKELLYSRÖR			
1x28	0,11		25
1x40	0,19		43,5
1x55	0,26		60
1x60	0,28		65
LYSRÖR			
1x18	0,16	4	28
2x18	0,27	4	44
3x18	0,48	8	72
4x18	0,54	8	88
1x30	0,21	4	38
1x36	0,27	4	45
2x36	0,54	8	90
3x36	0,81	12	135
4x36	1,08	16	180
1x58	0,36	8	70
2x58	0,72	12	140
3x58	1,08	16	210
KOMPAKTLYSRÖR			
2D10	0,07	2	13
2D16	0,10	2	21
2D21	0,11	2	29
2D28	0,15	4	36
2D38	0,23	4,5	48
2 STAVS, 2/4 PIN			
1x7	0,05	2	11
2x7	0,08	2	18
1x9	0,06	2	13
2x9	0,08	2	22
1x11	0,07	2	15
1x18	0,12	4	28
2x18	0,24	4	44
1x24	0,14	4	32
2x24	0,28	8	64
1x36	0,22	4	43
2x36	0,44	8	90
4/6 STAVS, 2 PIN			
1x10	0,07	2	14
1x13	0,08	2	18
1x18	0,01	2	28
1x26	0,15	4	31
2x10	0,14	4	30
2x13	0,16	4	35
2x18	0,2	4	47
2x26	0,3	7	60

Elektriska data för urladdningslampor, se nästa sida.

Angivna värden kan variera mellan olika fabrikat.

För urladdningslampor med magnetiskt eller elektroniskt (metallhalogenlampor) förkopplingsdon.

Angivna värden är nominella och gäller vid 230V (400V för metallhalogenlampa 2000W)

Ljuskälla (W)	Driftström (A)	Startström (A)	Kondensator (µF)	Totaleffekt (W)
KVICKSILVER				
50	0,30	0,45	8	61
80	0,45	0,86	8	89
125	0,70	1,15	10	137
250	1,33	2,20	16	266
400	2,20	3,90	25	425
METALLHALOGEN				
35	0,22	0,5	6	45
70	0,43	0,6	12	88
100	0,55	1,2	12	113
150	0,80	1,5	20	169
250	1,30	1,9	2x16	275
400	2,00	3,50	16+20	430
1000	5,40	9,4	2x25+2x20	1044
2000, 400V	6,00	10,9	37,5	2062
KERAMISK METALLHALOGEN				
ELEKTRONISK FÖRKOPPLING				
20	0,10	-	-	23,8
35	0,20	-	-	44,5
70	0,36	-	-	79,5
150	0,70	-	-	162
250	1,4	-	-	271
HÖGTRYCKSNATRIUM				
50	0,3	0,45	8	62
70	0,4	0,55	12	85
100	0,6	0,80	12	115
150	0,8	1,00	20	176
250	1,4	2,40	2x16	285
400	2,2	3,50	2x25	450
600	2,9	4,10	2x20+25	645
1000	5,5	7,00	4x25	1050
COSMOPOLIS				
45 White	-	-	-	51,5
60 White	-	-	-	65
65 Gold	-	-	-	71,5
90 White	-	-	-	99
140 White	-	-	-	151,4
140 Gold	-	-	-	151,4
LÅGTRYCKSNATRIUM				
35	0,23	0,33	6	45
55	0,30	0,55	6	65

Information:

- Om ej annat anges på katalogbladet levereras Thorns armaturer utan ljuskälla. Om ljuskälla är inkluderad anges detta normalt i typbeteckningen
- Överlagringständare är monterad i samtliga armaturer med urladdningslampor om ljuskällan kräver en yttre tändapparat.
- Gatuarmerer för högtrycksnatrium- och metallhalogenlampor är försedda med bryttändare.
- Bryttändare (tändapparat med inbyggd brytfunktion) kan kombineras med alla typer av reaktorer för 70 – 400W där tändpulsen skapas av tändaren och inte med hjälp av reaktorn. Tändaren avbryter vidare tändförsök om lampan inte tänds inom normal tändningstid (orsakat av exempelvis utsliten eller lossnad ljuskälla, kabelbrott etc.) Funktionen ger ökad livslängd för reaktorn.
- Som standard levereras faskompenserade armaturer med parallellkompensering. Önskas annan typ av kompensering måste detta anges vid order.

Material och ytbehandling

Material	Användning
FILT Filtlist	Max användningstemperatur ca 120°C. Impregnerad (hydrofoberad) för vattenavstötning. Luftgenomsläpplig (tillåter armaturen att andas). 60% ullfiber, 40% syntetfiber. Mycket goda åldringsegenskaper.
GLAS ESG-glas (Värmehärdat glas)	Mycket stor slagåtlighet. Eventuellt glaskross består av små skärvor som inte är vassa och inte orsakar skada vid nedfall.
Maskinglas	Silikatglas; fönsterglas. Användes då beständighet mot starka tvättmedel krävs, utan samtidigt krav på slaghållfasthet.
GUMMI EPDM; Etenpropengummi	Max användningstemperatur ca 120°C. Utmärkta åldringsegenskaper. Oljebeständighet mindre god.
CR; Kloropren-gummi (Neopren)	Max användningstemperatur ca 110°C. Goda åldringsegenskaper. Mycket god oljebeständighet.
Q; Silikon-gummi (Kisलगummi)	Max användningstemperatur ca 170°C. Utmärkta åldringsegenskaper. Mindre god oljebeständighet. Mekanisk hållfasthet sämre än EPDM och CR. Mycket goda elektriska isoleringsegenskaper.
KABEL Halogenfri ledning/kabel	Halogener är ett övergripande namn på en grupp grundämnen: Klor (Cl), Fluor (F), Brom (Br), Jod (I). PVC är en klorförening och är därmed inte halogenfri. När PVC brinner bildas giftiga gaser och vid vattenbesprutning kan saltsyra bildas som orsakar korrosion på byggnadsstomme och annan utrustning. För en bättre miljö samt mindre risk för skada vid bränder är det önskvärt att användningen av halogener minskas. Halogenfri kabel användes normalt i Thorns armaturer.
PVC-ledning/kabel	Användes i undantagsfall.

Material	Användning
METALL Aluminium (för reflektorer och bländskydd)	Följande två olika kvaliteter förekommer i armaturerna: Hårdvalsad, anodiserad renaluminiumplåt, renhet 99,7–99,85. Hårdvalsad metalliserad renaluminium (t.ex. Miro), renhet 99,5–99,99.
Handelsaluminium	I allmänhet kvalitet SS 4007.
Aluminiumgjutgods	Pressgjutning SS 4263. Sand/kokillgjutning SS 4260.
Kallvalsad stålplåt	I allmänhet kvalitet SS 1142.
Rostfri plåt	I allmänhet kvalitet SS 2333.
Rostfri syrafast stål	I allmänhet kvalitet SS 2343.
Rostfritt fjäderstål	Brottgräns 1300 N/m ² Kallvalsat hårddraget. Kvalitet Sandviken 12 R11.
Aluzink	Stålplåt, belagd med legering av i huvudsak aluminium (55%) och zink (43,5%). Skiktjocklek ca 20 µm. Materialet är självläkande. Missfärgas ej vid åldring.
Förmålad plåt	Varmförzinkad 7 µm/sida, och lackerad 20 µm/sida.

YTBEHANDLING

Anodisering (eloxering)

Ytbehandling av aluminium. Ett på elektrolytisk väg bildat oxidskikt som skyddar aluminium från korrosion. Skiktjocklek för inomhus från ca 3 µm, för krävande utomhusbruk ca 20 µm.

Elförzinkning (blankförzinkning); fzb

Zinkskiktet appliceras elektrolytiskt. Skiktjocklek ca 8 µm. Efterbehandlas genom blankkromatering (i vissa fall gulkromatering, vilket ger zinken ett något bättre skydd).

Ugnslackering; elektrostatisk våtlack

Alkydbaserad 20-40 µm.

Ugnslackering; elektrostatisk pulverlack

Polyesterbaserad 40-60 µm.

Varmförzinkning; fzv

Doppat i smält zink. Skiktjocklek ca 50-70 µm.

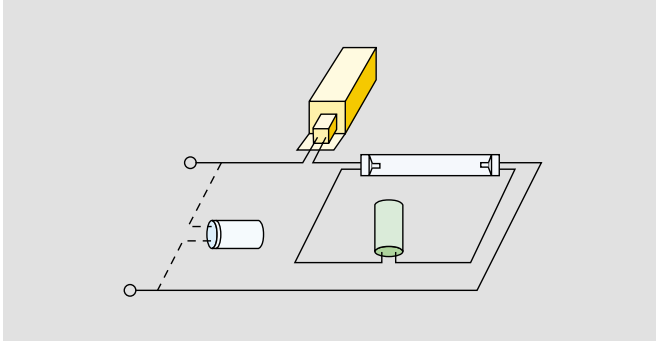
Material	Användning
PLAST POM; Acetalplast	Max användningstemperatur ca 100°C. Mycket styv, seg och måttstabil, låg friktions-koefficient.
PMMA; Akryl (standard)	Max användningstemperatur ca 95°C. Transmissionsgrad 92%, klart material. Ypperlig väderstabilitet. Begränsad slagåligghet. Påverkas ej av alkaliska lösningar, utspädda syror eller oljor.
PMMA; Akryl slagålig	Max användningstemperatur ca 85°C. Transmissionsgrad 90%, klart material. Utmärkt väderstabilitet.
PMMA; Akryl (Kemseg)	Max användningstemperatur ca 70°C. Extra slagålig. Transmissionsgrad 85%, klart material. Utmärkt väderstabilitet, i stort sett okänslig för påverkan av gaser, ångor, oljor, rengöringsmedel, samt under kortare tid även olika lösningsmedel (dock ej thinner).
ASA; Akrylnitril - Styren - Akrylat sampolymer	Tål UV-ljus bättre än ABS och har högre slagåligghet.
GRP; Glasfiberarmerad polyester	Max användningstemperatur ca 150°C. Mycket hög draghållfasthet. God väderbeständighet, olje- och kemikaliebeständig.
PA; Polyamid (Nylon)	Typer 6, 6.6 och 11; med eller utan fyllmedel. Max användningstemperatur ca 100°C. Mycket goda kemiska och mekaniska egenskaper. Nöttningsresistent.

Material	Användning
PLAST PELD, PEHD; Polyeten (eten)	Max användningstemperatur ca 75°C. God slagsegghet. God kemisk resistent. PELD=low density; mjukt PEHD=high density; hårt
PC; Polykarbonat	Max användningstemperatur i samband med UVstrålning ca 90°C (annars ca 120°C). Okrossbar. Transmissionsgrad 89%, klart material. Risk för gulning vid UV-bestrålning, ökar med temperaturen. Polykarbonat som har åldrats (gulnat) har starkt försämrad slaghållfasthet. Känslig för aromatiska och klorerade kolväten (thinner, olja, bensin etc).
PC; Polykarbonat för nödljus	Materialet klarar det speciella glödrådstestet på 850° med självläckning inom 5 s. I övrigt se PC ovan.
PP; Polypropen (propen)	Max användningstemperatur ca 100°C. God slagsegghet. God kemisk resistens.
PS; Polystyren (styren)	Max användningstemperatur ca 75°C. Transmissionsgrad 88%, klart material. Slagåligghet något sämre än akryl standard. Gulning vid UV-bestrålning, större än för akryl.
PVC; Polyvinylklorid (vinylkloridplast)	Max temperatur standard PVC ca 75°C. PVC förekommer i utförande från mjukt till styvt.
ASA; Akrylnitril - Styren - Akrylat	Hög slagsegghet. Tål UV-strålning bättre än ABS.
PBT; Termoplastisk polyester	Hög styvhet och hårdhet. Tål hög temperatur. UV-beständig.

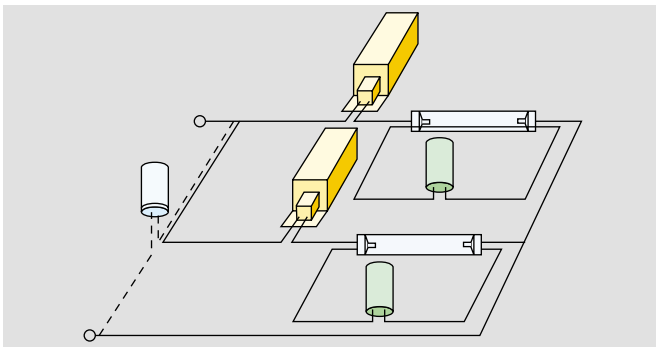
Principschema

Vanliga kopplingar i armaturer för lysrör och urladdningslampor.

Lysrörsarmaturer



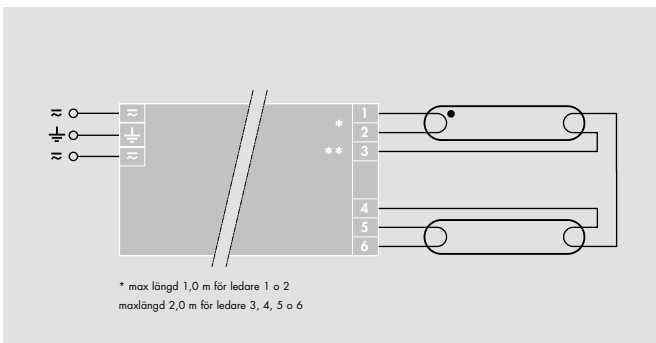
En-rörskoppling med magnetisk reaktor och parallellkompensering $\cos \varphi 0,9$. Utan kompensering $\cos \varphi 0,5$.



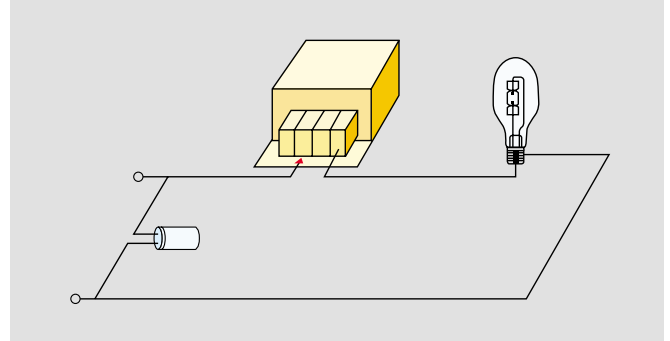
Två-rörskoppling med magnetisk reaktor och parallellkompensering $\cos \varphi 0,9$. kompensering $\cos \varphi 0,5$.

Tvårörs-armaturer med HF-don

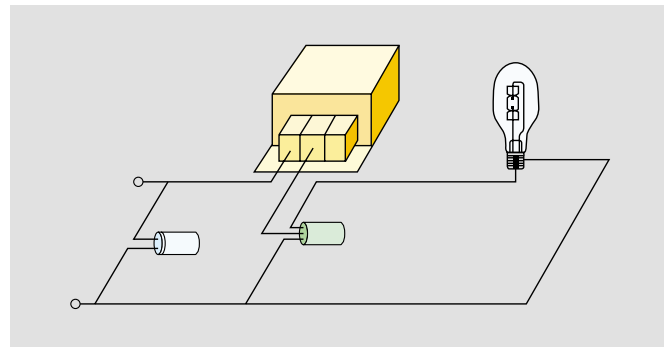
Anslutningarnas beteckningar kan variera med fabrikat av don. HF-don skall jordas.



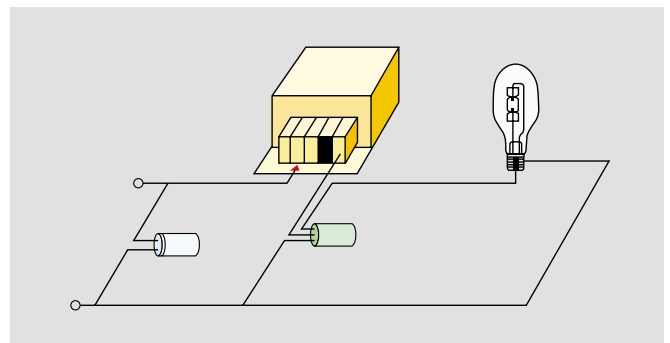
Armaturer med urladdningslampor



Kvicksilverlampor, parallellkompensering



Högtrycksnatriumlampor, parallellkompensering och serietändare



Metallhalogenlampor, parallellkompensering och serietändare



Sparebank, Norge

Ljuskällor

LED, den nya tidens ljuskälla



Lysdioder, eller LED som de populärt kallas, representerar inte någon helt ny teknik. LED står för ljusemitterande dioder och dessa har sedan länge använts frekvent inom bl a bilindustrin för indikering. Ökat ljusutbyte och tillkomsten av vitt ljusfärg, gör att lysdioden nu gör sitt inträde och kan konkurrera med traditionella och etablerade ljuskällor i både dekorativa och funktionella belysningsinstallationer.

Ljus genom elektroluminiscens

I LED alstras ljuset genom påverkan i en halvledare (elektroluminiscens). Halvledaren innesluts i ett skyddande hölje som medger en utstrålningsvinkel på f_n max 160 grader. För att kunna fungera monteras dioden på ett kretskort som möjliggör en enkel elektrisk kontakt och avleder värmen. Ljuset är monokromatiskt och färgtonen styrs av den dominanta våglängden. LED finns med färgerna blått, rött, orange, grönt och gult. Genom en additiv färgblandning av de tre RGB-färgerna, rött, grönt och blått, kan vitt ljus skapas. Vitt ljus kan även, precis som i lysrör, genereras med hjälp av ett lyspulver som omvandlar en del av det blåa ljuset till gult.

Ljusfärg och färgåtergivning hos vitt ljus

Kvaliteten på det vita ljuset har gradvis förbättrats och tekniken medger idag en ljuskälla med $RA > 90$, d v s helt i klass med de bästa ljuskällorna. Ljusfärgen var från början $> 4500K$, d v s kallt och neutralvitt. Även här har tekniken utvecklats och idag finns LED i varmvit karaktär, $> 2800K$ och neutralvitt 3800 – 4200 K.

Ökad ljuseffektivitet

Utvecklingen av LED handlar mycket om att uppnå ett högre ljusutbyte. Detta innebär givetvis en bättre ekonomi och öppnar dörren för användning även som allmän- eller platsbelysning. Frånvaron av UV- och IR-strålning är till stor fördel.

Livslängden är beroende av temperatur

En av LED-teknikens stora fördelar är den långa livslängden. Under normala betingelser i rumsmiljö är livslängden 50 000 timmar eller mer. Livslängden för LED definieras som när 70% av ljusflödet finns kvar. Ljusflödesminskningen är starkt relaterad till drifts- och omgivningstemperaturen. Därför får värmen inte bli för hög och kretskortet eller ett kylelement måste avleda värmen så effektivt som möjligt.

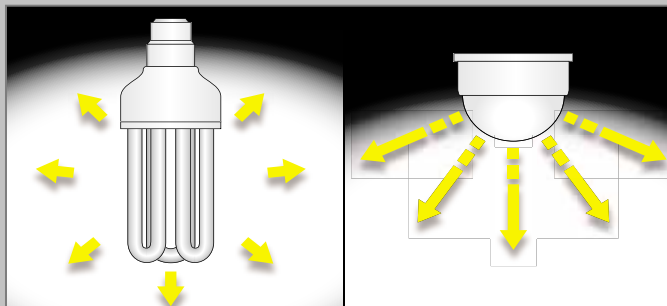
Ljusfördelning

Ljusfördelningen från en LED bestäms av höljets form. Halvledarna är monterade på underlag som samtidigt fungerar som små reflektorer. LED finns med utstrålningsvinklar som varierar från mycket smalt till mycket brett. Miniaturformatet gör det också enkelt att komplettera med olika optiska lösningar som t ex diffuserande lins eller reflektor som samlar ihop ljuset i en väl avgränsad stråle.

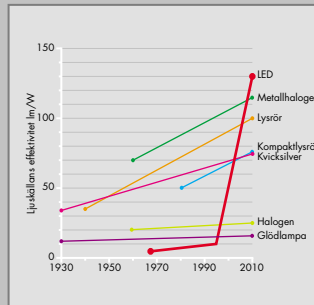
LED i modulform

Flera halvledare eller enstaka lysdioder (halvledare med hölje) kan samlas ihop på ett kretskort eller kombineras till olika former. Kretskortet är ett montageunderlag och behövs för att kunna driva lysdioderna. Olika tekniker användes för modulbyggandet och dessa är i korthet:

- Radiella moduler med ben för hålmontering
- Moduler med SMD-teknologi (Surface Mounted Device). Tillåter en större miniatyrisering än de radiella
- Moduler baserade på CoB-teknologi (Chip-on-Board). Tillåter hög monteringsstäthet, goda termiska förhållanden och bästa möjliga miniatyrisering
- SMD- eller CoB-moduler för högeffekt LED. Kretskortet har försetts med en aluminiumkärna för att avleda värmen



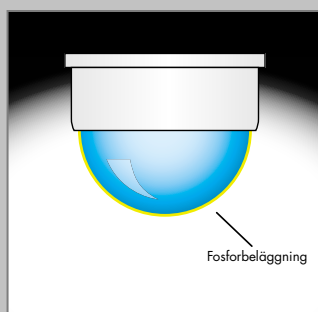
Exakt ljusstyrning jämfört med kompaktlysrör



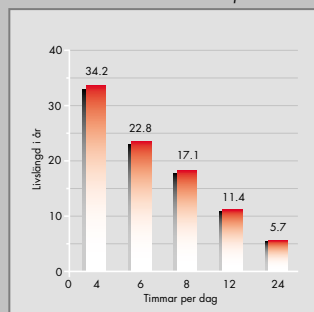
Förbättrad effektivitet hos "vita" ljuskällor



Lugn interiör



Vitt ljus av hög kvalitet



50000 timmar visat som livslängd i år



Levande och spännande exteriör

LED, en kombination av fördelar

LED innebär, beroende på applikation, en kombination av ekonomiska, tekniska, och miljömässiga fördelar. Dessutom är de tacksamma att arbeta med för ljusdesignern och arkitekten.

- **Ekonomi:** Lång livslängd, 50 000 timmar eller mer, sparar underhåll och utbyteskostnader
- **Design:** Det lilla formatet ger möjlighet till små och kompakta armaturer utan stora reflektorer.
- **Färgat ljus** av hög kvalitet kan skapas direkt liksom växlingar mellan kulörerna.
- **Punktbelysning** av känsliga föremål medges tack vare frånvaron av UV- och IR-strålning
- **Teknik:** Funktionssäker. Lätt att dimma. Färgstyrning med RGB-färgblandning. Skak- och stöttåliga. Omedelbar tändning. Låg driftspänning ger hög personsäkerhet
- **Miljö:** Låg energianvändning. Färre byten (lång livslängd) ger mindre miljöpåverkan. Mindre material att hantera och återvinna. Nattaktiva insekter störs ej av LED-ljuset.









Många användningsområden

Det traditionella användningsområdet för LED har varit för indikering och instrumentbelysning. Det kraftigt ökade ljusutbytet, formatet och optiska fördelar ger nu många användningsområden där LED kan användas både i funktionell och dekorativ belysning såväl inom- som utomhus. Frånvaron av ultraviolett- (UV) och infraröd- (IR) strålning ger betydande fördelar i museer och gallerier med känsliga föremål. Källmaterial: Broschyren "Värt att veta om LED", utgiven av LED-gruppen inom Belysningsbranschen/Ljuskultur

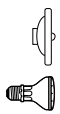









Ljuskällor

Redovisning av olika data för ljuskällor som användes i armaturer från Thorn. Uppgifter om medellivslängder, ljusflöden, spridningsvinklar och andra data skall betraktas som riktvärden och kan variera mellan olika fabriker. Livslängden är beroende av olika faktorer bl a typ av driftdon. I allmänhet blir den längre vid användning av elektroniskt förkopplingsdon om ljuskällan kan drivas både med magnetiskt och elektroniskt don. Fler definitioner på livslängd förekommer, t ex "Service life" som anger när 80% av ljusflödet beräknas vara kvar i en anläggning med hänsyn tagen till ljusflödesnedgång och ljuskällor som slocknat.









"Service life" är betydligt kortare än "Medellivslängd" som anges i tabellen. För varje ljuskälla finns i regel flera färgtemperaturer att välja på. Vi redovisar en eller ett par som kan anses mest använda. Listan gör inte anspråk på att vara komplett, nya ljuskällor tillkommer hela tiden. För detaljerade och senaste uppgifter hänvisas till fabrikantkataloger och hemsidor.

Typ	Thorn/ZVEI	ILCOS	Tidigare beteckn.	Socket	Ljuskälletillverkare GE	Osram	Philips	Effekt W	Färg temp. K	Färg-återgivn. grupp	Medellivslängd	Ljusflöde lm	
Lysrör T5, diam 16 mm													
	300mm	T5	FD	16mm Ø	G5	F8 varmvit	L8/827 TL	TL MINI 827	8	2700	3	5000	470
	550mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FH	TL5 HE	14	3000	1B	20000	1350 (1200 @ 25°C)
	850mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FH	TL5 HE	21	3000	1B	20000	2100 (1900 @ 25°C)
	1150mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FH	TL5 HE	28	3000	1B	20000	2900 (2600 @ 25°C)
	1450mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FH	TL5 HE	35	3000	1B	20000	3650 (3300 @ 25°C)
	550mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FQ	TL5 HO	24	3000	1B	20000	2000 (1750 @ 25°C)
	850mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FQ	TL5 HO	39	3000	1B	20000	3500 (3100 @ 25°C)
	1450mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FQ	TL5 HO	49	3000	1B	20000	5000 (4300 @ 25°C)
	1150mm	T5	FDH	16mm Ø	G5	Starcoat	FQ	TL5 HO	54	3000	1B	20000	5000 (4450 @ 25°C)
	1449mm	T5	FDH	16mm Ø	G5		FQ	TL5 HO	80	2700	1B	15000	7000 (6150 @ 25°C)
Lysrör T8, diam 26 mm													
	450mm	T8	FD	26mm Ø	G13	Polylux 830	Lumilux 830	Super 80/830	15	3000	1B	15000	1000
	900mm	T8	FD	26mm Ø	G13	Polylux 830	Lumilux 830	Super 80/830	30	3000	1B	15000	2400
	600mm	T8	FD	26mm Ø	G13	Polylux XL 830	Lumilux 830	Super 80/830	18	3000	1B	15000	1350
	1200mm	T8	FD	26mm Ø	G13	Polylux XL 830	Lumilux 830	Super 80/830	36	3000	1B	15000	3350
	1500mm	T8	FD	26mm Ø	G13	Polylux XL 830	Lumilux 830	Super 80/830	58	3000	1B	15000	5200
Cirkellysrör													
	225mm	T5-C	FSCH		2GX13		FC	TL5C	22	2700-4000	1B	16000	1800 @ 25°C
	300mm	T5-C	FSCH		2GX13		FC	TL5C	40	2700-4000	1B	16000	3300 @ 25°C
	300mm	T5-C	FSCH		2GX13		FC	TL5C	55	3000-4000	1B	16000	4500 @ 25°C
	370mm	T5-C	FSCH		2GX13			TL5C	60	3000-4000	1B	16000	5000 @ 25°C
Kompaktyrör													
Olika färgtemperaturer finns													
	TC	FSD	2L 2-pin	G23	Biax S	Dulux S	PLS/2p	7	2700	1B	10000	400	
	TC	FSD	2L 2-pin	G23	Biax S	Dulux S	PLS/2p	9	2700	1B	10000	600	
	TC	FSD	2L 2-pin	G23	Biax S	Dulux S	PLS/2p	11	2700	1B	10000	900	
	TC-L	FSD	2L 4-pin	2G11	Biax L	Dulux L	PLL	18	3000	1B	15000	1200	
	TC-L	FSD	2L 4-pin	2G11	Biax L	Dulux L	PLL	24	3000	1B	15000	1800	
	TC-L	FSD	2L 4-pin	2G11	Biax L	Dulux L	PLL	36	3000	1B	15000	2900	
	TC-L	FSDH	2L 4-pin	2G11	Biax L	Dulux L	PLL	40	3000	1B	15000	3500	
	TC-L	FSDH	2L 4-pin	2G11	Biax L	Dulux L	PLL	55	3000	1B	15000	4800	
	TC-L	FSDH	2L 4-pin	2G11	-	Dulux L	PLL	80	3000	1B	15000	6000	
	2D	FSS	2-pin	GR8	Biax 2D	-	PL-Q Pro/2P	16	2700	1B	10000	1050	
	2D	FSS	4-pin	GR10	Biax 2D/E	-	PL-Q Pro/4P	21	2700	1B	10000	1350	
	2D	FSS	4-pin	GR10	Biax 2D/E	-	PL-Q Pro/4P	28	2700	1B	10000	2050	
	2D	FSS	4-pin	GR10	Biax 2D/E	-	PL-Q Pro/4P	38	2700	1B	10000	2850	
	2D	FSS	4-pin	GR10	Biax 2D/E	-	-	55	2700	1B	10000	3900	
	TC-D	FSQ	4L 2-pin	G24d-1	Biax D	Dulux D	PLC/2p	10	2700	1B	10000	600	
	TC-DEL	FSQ	4L 4-pin	G24q-1	Biax D/E	Dulux D/E	PLC/4p	10	2700	1B	15000	600	
	TC-D	FSQ	4L 2-pin	G24d-1	Biax D	Dulux D	PLC/2p	13	2700	1B	10000	900	
	TC-DEL	FSQ	4L 4-pin	G24q-1	Biax D/E	Dulux D/E	PLC/4p	13	2700	1B	15000	900	
	TC-D	FSQ	4L 2-pin	G24d-2	Biax D	Dulux D	PLC/2p	18	2700	1B	10000	1200	
	TC-DEL	FSQ	4L 4-pin	G24q-2	Biax D/E	Dulux D/E	PLC/4p	18	2700	1B	15000	1200	
	TC-D	FSQ	4L 2-pin	G24d-3	Biax D	Dulux D	PLC/2p	26	2700	1B	10000	1800	
	TC-DEL	FSQ	4L 4-pin	G24q-3	Biax D/E	Dulux D/E	PLC/4p	26	2700	1B	15000	1800	
	TC-F	FSS	Flat 4L4-pin	2G10	-	Dulux F	-	36	2700	1B	10000	2800	
	TC-T	FSM	6L 2-pin	GX24d-1	Biax T	Dulux T	PLT/2p	13	2700	1B	10000	900	
	TC-TEL	FSM	6L 4-pin	GX24q-1	Biax T/E amalgam	Dulux T/E	PLT/4p	13	2700	1B	13000	900	
	TC-T	FSM	6L 2-pin	GX24d-2	Biax T	Dulux T	PLT/2p amalgam	18	2700	1B	10000	1200	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-2	Biax T/E	Dulux T/E IN*	PLT/4p	18	2700	1B	13000	1200	
	TC-T	FSM	6L 2-pin	GX24d-3	Biax T	Dulux T	PLT/2p amalgam	26	2700	1B	10000	1800	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-3	Biax T/E	Dulux T/E IN*	PLT/4p	26	2700	1B	13000	1800	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-3	Biax T/E	Dulux T/E IN*	PLT/4p	32	2700	1B	13000	2400	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-4	-	Dulux T/E IN*	PLT/4p	42	3000	1B	13000	3200	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-5	Biax Q/E	Dulux T/E IN*	PLT/4p	57	3000	1B	10000	4300	
	TC-TEL amalgam	FSM	6L 4-pin	GX24q-6	Biax Q/E	Dulux T/E IN*	-	70	3000	1B	13000	5200	

*Finns även utan amalgam

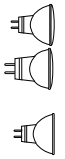
Typ	Thorn/ZVEI	ILCOS	Tidigare beteckn.	Socket	Ljuskällertillverkare			Effekt	Färg temp.	Färg-återgivn. grupp	Medel-livs-längd	Ljusflöde lm
					GE	Osram	Philips	W	K			
Metallhalogen					*Finns även utan amalgam							
Reflektor keramik												
	HIPAR 35/10°	MR	-	GX8.5	-	-	CDM-R 111	35	3000	1B	6000	35000 cd
	HIPAR 35/24°	MR	-	GX8.5	-	-	CDM-R 111	35	3000	1B	6000	8500 cd
	HIPAR 35/45°	MR	-	GX8.5	-	-	CDM-R 111	35	3000	1B	6000	4000 cd
	HIPAR 20/10°	MR	-	E27	CMH PAR 20	-	-	20	3000	1B	6000	13000 cd
	HIPAR 20/10°	MR	-	E27	CMH PAR 20	HCI-PAR 20	CDM-R PAR20	35	3000	1B	6000	24000 cd
	HIPAR 20/30°	MR	-	E27	CMH PAR 20	HCI-PAR 20	CDM-R PAR20	35	3000	1B	6000	5500 cd
	HIPAR 30/10°	MR	-	E27	CMH PAR 30	HCI-PAR 30	CDM-R PAR30	70	3000	1B	6000	70000 cd
	HIPAR 30/40°	MR	-	E27	CMH PAR 30	HCI-PAR 30	CDM-R PAR30	70	3000	1B	6000	12000 cd
Dubbelsoclad kompakt										Mellan 3000 - 5400K		
	HIT-DE	MD	MBI-TD	RX7s	Arcstream	Powerstar HQI-TS	MHN-TD	70	4200	1B	6000	6000
	HIT-DE	MD	MBI-TD	RX7s	Arcstream	Powerstar HQI-TS	MHN-TD	150	4200	1B	6000	12000
	HIT-DE	MD	MBI-TD	Fc2	Arcstream	Powerstar HQI-TS	MHN-TD	250	4000	1B	6000	20000
	HIT-DE	MD	MBI-TD	Fc2	-	Powerstar HQI-TS	-	250	5100	1A	6000	20000
	HIT-DE	MD	MBI-TD	Fc2	-	Powerstar HQI-TS	-	400	5400	1A	6000	36000
Dubbelsoclad kompakt keramik										Mellan 3000 - 4200K		
	HIT-DE-CE	MD	MBI-TD	RX7s	CMH	Powerstar HCI-TS	CDM-TD	70	3000	1B	6000	6500
	HIT-DE-CE	MD	MBI-TD	RX7s	CMH	Powerstar HCI-TS	CDM-TD	150	3000	1B	6000	13500
Enkelsoclad kompakt										Mellan 3000 - 4200K		
	HIT	MT	MBI-T	G12	Arcstream	Powerstar HQI-T	CDM-T	70	3000	1B	6000	5200
	HIT	MT	MBI-T	G12	Arcstream	Powerstar HQI-T	CDM-T	150	3000	1B	6000	13000
Enkelsoclad kompakt keramik												
	HIT-TC-CE	MT	-	G8.5	CMH-TC	Powerstar HCI-TC	CDM-TC	20	3000	1B	6000	1700
	HIT-TC-CE	MT	MBI-T	G8.5	CMH-TC	Powerstar HCI-TC	CDM-TC	35	3000	1B	9000	3300
	HIT-TC-CE	MT	MBI-T	G8.5	CMH-TC	Powerstar HCI-TC	CDM-TC	70	3000	1B	9000	6600
	HIT-CE	MT	MBI-T	G12	CMH-T	Powerstar HCI-T	CDM-T*	35	3000	1B	9000	3300
	HIT-CE	MT	MBI-T	G12	CMH-T	Powerstar HCI-T	CDM-T*	70	3000	1B	12000	6600
	HIT-CE	MT	MBI-T	G12	CMH-T	Powerstar HCI-T	CDM-T	150	3000	1B	12000	14000
	HIT-CE	MT	-	G12	-	-	CDM-SA/T	150	4200	1A	6000	12900
*Alt CDM Elite-T med ljusflödet 3700 resp 7300 lm												
Ellipsoid matt												
	HIE	ME	MBIF	E27	Arcstream CMH	Powerstar HQI-E	-	70	3800	1B	9000	4900
	HIE	ME	MBIF	E27	Arcstream CMH	-	-	100	3200	2B	15000	8500
	HIE	ME	-	E40	-	Powerstar HQI-E	-	250	5200	1A	-	19000
	HIE	ME	MBIF	E40	Kolorarc	-	-	400	4500	2B	14000	32000
	HIE	ME	-	E40	-	Powerstar HQI-E	HPI PLUS	400	4000	2B	-	42500
						Driftdon för SON	Driftdon för SON					
Tubulär klar												
	HIT	MT	MBI-T	E27	[wasaki Color Arc MT]	-	-	70	4500	1A	6000	5000
	HIT	MT	MBI-T	E40	Arcstream	-	-	250	4200	2B	6000	21000
	HIT	MT	-	E40	Arcstream	Powerstar HQI-T/D	-	250	5300	1A	-	20000
	HIT	MT	-	E40	-	(Sylvania HSI/TSX)	-	250	4000	2B	-	21000
	HIT	MT	MBI-T	E40	Arcstream	Powerstar HQI-T	-	400	3800	2B	6000	34000
	HIT	MT	MBI-T	E40	-	-	HPI-T	250	4600	2B	-	19000
	HIT	MT	MBI-T	E40	-	-	HPI-T	400	4500	2B	-	35000
	HIT	MT	-	E40	-	Powerstar HQI-T/N	-	400	3700	2B	-	42000
						Driftdon för SON						
	HIT	MT	-	E40	-	Powerstar HQI-T/N	-	400	5200	1A	-	32000
						Driftdon för SON						
	HIT	MT	MBI-T	E40	-	-	HPI-T	1000	4500	2B	-	85000
	HIT	MT	MBI-T	E40	-	Powerstar HQI-T	-	1000	6000	1A	9000	80000
	HIT	MT	-	E40	-	Powerstar HQI-T	-	2000	6000	1A	-	180000
	HIT	MT	-	E40	-	Powerstar HQI-T/N/SN	-	2000	4000	2B	-	220000
Tubulär klar keramik												
	HIT-CE	MT	-	E27	CMH-TT	HCLTT	CDO-TT	70	3000	1B	-	6500
	HIT-CE	MT	-	E40	-	-	CDO-TT	100	3000	1B	-	9000
	HIT-CE	MT	-	E40	CMH-TT	HCLTT	CDO-TT	150	3000	1B	-	14000
Dubbelsoclad												
	HIT-DE	MD	-	Kabel	-	HQI-TS S	-	1000	5900	1A	-	90000
	HIT-DE	MD	-	Kabel	-	HQI-TS S	-	1000	4400	1B	-	90000
	HIT-DE	MD	-	Kabel	-	-	MHN-LA	1000	5600	1A	-	90000
	HIT-DE	MD	-	Kabel	-	-	MHN-LA	1000	4200	1B	-	100000
	HIT-DE	MN	MBIL	Spec.	Sportlight	-	-	2000	5200	2B	6000	200000
	HIT-DE	MD	MBIL	Kabel	-	-	MHN-LA	2000	5600	1A	-	190000
	HIT-DE	MD	MBIL	Kabel	-	-	MHN-SA	2000	5600	1A	-	200000
	HIT-DE	MD	MBIL	Kabel	-	-	MHN-LA	2000	4200	1B	-	220000
	HIT-DE	MD	MBIL	Kabel	-	HQI-TS/D/S	-	2000	5800	1A	3200	200000

Ljuskällor

Typ					Ljuskällor tillverkare			Effekt W	Färg temp. K	Färg-återgivn. grupp	Medel-livs-längd	Ljusflöde lm
	Thorn/ZVEI	ILCOS	Tidigare beteckn.	Socket	GE	Osram	Philips					
	Kviksilver											
	Olika färgtemperaturer finns											
	MBF	QE/R	MBF	E27	Kolorlux Standard	HQL	HPL-N	50	4200	3	12000	1800
	MBF	QE/R	MBF	E27	Kolorlux Standard	HQL	HPL-N	80	4100	3	16000	3800
	MBF	QE/R	MBF	E27	Kolorlux Standard	HQL	HPL-N	125	4000	3	20000	6300
	MBF	QE/R	MBF	E40	Kolorlux Standard	HQL	HPL-N	250	3900	3	20000	13000
	MBF	QE/R	MBF	E40	Kolorlux Standard	HQL	HPL-N	400	3800	3	20000	22000
	MBFD	QE/R	MBFSD	E27	Kolorlux Deluxe	HQL DE LUXE	HPL Comfort	50	3200	3	16000	2000
	MBFD	QE/R	MBFSD	E27	Kolorlux Deluxe	HQL DE LUXE	HPL Comfort	80	3200	3	16000	4000
	MBFD	QE/R	MBFSD	E27	Kolorlux Deluxe	HQL DE LUXE	HPL Comfort	125	3200	3	20000	6500
	MBFD	QE/R	MBFSD	E40	Kolorlux Deluxe	HQL DE LUXE	HPL Comfort	250	3100	3	24000	14000
	MBFD	QE/R	MBFSD	E40	Kolorlux Deluxe	HQL DE LUXE	HPL Comfort	400	3000	3	24000	24000
	Högtrycksatrium											
	Standard, ellipsoid - E och rörform - T											
	HPS-E	SE	SON-E	E27	Lucalox E	Vialox NAV-E	50SON-E	50	2000	4	28500	3500
	HPS-E/1*	SE	SON-E/1	E27	Lucalox I	NAV-E 50/1	50SON-I	50	2000	4	12000	3500
	HPS-E	SE	SON-E	E27	Lucalox E	Vialox NAV-E	70SON-E	70	2000	4	28500	5600
	HPS-E/1* Opal	SE	SON-E/1	E27	Lucalox I	NAV-E 70/1	70SON-I	70	2000	4	12000	5600
	HPS-E/1* Klar	SC	SON-E/1	E27	Lucalox I	-	70SON-I	70	2000	4	12000	6000
	HPS-T	ST	SON-T	E27	Lucalox T	-	-	50	2000	4	28500	3400
	HPS-T	ST	SON-T	E27	Lucalox T	Vialox NAV-T	70SON-T	70	2000	4	28500	5900
	HPS-E	SE	SON-E	E40	Lucalox E	-	-	100	2000	4	28500	9200
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	-	-	100	2000	4	28500	9600
	HPS-E	SE	SON-E	E40	Lucalox E	Vialox NAV-E	150SON	150	2000	4	28500	14000
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	Vialox NAV-T	150SON-T	150	2000	4	28500	14500
	HPS-E	SE	SON-E	E40	Lucalox E	Vialox NAV-E	250SON	250	2000	4	28500	25000
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	Vialox NAV-T	250SON-T	250	2100	4	28500	27000
	HPS-E	SE	SON-E	E40	Lucalox E	Vialox NAV-E	400SON	400	2000	4	28500	47000
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	Vialox NAV-T	400SON-T	400	2000	4	28500	48000
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	Vialox NAV-T	600SON-T	600	2000	4	24000	p90000
	HPS-T	ST	SON-T	E40	Lucalox T	Vialox NAV-T	1000SON-T	1000	2000	4	24000	130000
	* Intern tändare											
	Högtrycksatrium med högre ljusflöde, ellipsoid -E, rörform -T											
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E27	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	50	2000	4	28500	4400
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E27	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	70	2000	4	28500	6500
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E40	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	100	2000	4	28500	10000
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E40	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	150	2000	4	28500	17500
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E40	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	250	2000	4	28500	33000
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E40	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	400	2000	4	28500	55000
	HPS-T(HO)	ST	SON-XLT	E40	Lucalox HO	Vialox NAV Super	SON-T PLUS	600	2000	4	28500	90000
	Högtrycksatrium med bättre färgåtergivning, ellipsoid -E, rörform -T											
	HPS-E(DL)	SE	SONDLE	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	150	2200	2B	14000	12000
	HPS-T(DL)	ST	SONDLT	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	150	2200	2B	14000	13000
	HPS-E(DL)	SE	SONDLE	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	250	2200	2B	14000	22000
	HPS-T(DL)	ST	SONDLT	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	250	2200	2B	14000	23000
	HPS-E(DL)	SE	SONDLE	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	400	2200	2B	14000	36000
	HPS-T(DL)	ST	SONDLT	E40	Lucalox Classique	Vialox NAV DL	SON Comfort	400	2200	2B	14000	37000
	"White" SON											
	HPS-T(White)	STH	SDW-T	PG12J	-	-	SDW-T	35	2500	1B	10000	1300
	HPS-T(White)	STH	SDW-T	PG12J	-	-	SDW-T	50	2500	1B	10000	2300
	HPS-T(White)	STH	SDW-T	PG12J	-	-	SDW-T	100	2550	1B	10000	5000
	HPS-T(White)	STH	SDW-TG	GX12	-	-	SDW-TG	50	2500	1B	10000	2300
	HPS-T(White)	STH	SDW-TG	GX12	-	-	SDW-TG	100	2500	1B	10000	4800
	HPS-T(White)	STH	NHT-SDX	E27	(Iwasaki NHT-SDX)	-	-	50	2550	1B	6000	2500
	HPS-T(White)	STH	NHT-SDX	E27	(Iwasaki NHT-SDX)	-	-	70	2500	1B	6000	3500
	HPS-T(White)	STH	NHT-SDX	E27	(Iwasaki NHT-SDX)	-	-	100	2500	1B	6000	5000
	HPS-T(White)	STH	NHT-SDX	E40	(Iwasaki NHT-SDX)	-	-	150	2500	1B	9000	7800
	HPS-T(White)	STH	NHT-SDX	E40	(Iwasaki NHT-SDX)	-	-	250	2500	1B	9000	13500
	Dubbelsocklad											
	HPS-DE(HO)	SD	SON-TD	RX7s	-	-	Vialox NAV-Super	70	2000	4	30000	6800
	HPS-DE(HO)	SD	SON-TD	RX7s-24	-	-	Vialox NAV-Super	150	2000	4	30000	15000
	HPS-DE	SD	SON-TD	Fc2	-	-	Vialox NAV-TS	250	2000	4	26000	25500
	HPS-DE	SD	SON-TD	Fc2	-	-	Vialox NAV-TS	400	2000	4	26000	48000
	Lågtrycksatrium											
	SOX	LS	-	BY22d	SOX	SOX	SOX	35	1800	-	16000	4600
	SOX	LS	-	BY22d	SOX	SOX	SOX	55	1800	-	16000	8100
	SOX	LS	-	BY22d	SOX	SOX	SOX	90	1800	-	16000	13500
	SOX	LS	-	BY22d	SOX	SOX	SOX	135	1800	-	16000	22500
	SOX-E	LSE	-	BY22d	SOX-E	SOX-E	SOX-E	26	1800	-	16000	3500
	SOX-E	LSE	-	BY22d	SOX-E	SOX-E	SOX-E	36	1800	-	16000	5750
	SOX-E	LSE	-	BY22d	SOX-E	SOX-E	SOX-E	66	1800	-	16000	10700
	MASTER CosmoPolis CPO*											
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	60	2650-2850	2B	16000	6850
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	140	2650-2850	2B	16000	16500
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	60	2000	4	16000	6850
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	140	2000	4	16000	16500
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	45	2650-2850	2B	16000	4300
	HIT-CE	MT	-	PGZ 12	-	-	CPO-T	90	2650-2850	2B	16000	10450

* Angivna data är preliminära

Typ	Ljuslämpler				Ljuskäller/verkare			Effekt W	Färg temp. K	Färg- återgivn. grupp	Medel- livs- längd	Ljusflöde lm
	Thorn/ZVEI	ILCOS	Tidigare beteckn.	Socket	GE	Osram	Philips					



Halogen - lågvolt

Kalljusreflektor 12V, spridningsvinkel ca 8-60°. Flera olika kvalitetsnivåer erbjuds se fabrikantkataloger eller hemsidor.

QR-CBC20	HRGI	-	GU4	Precise MR11	Decostar 35	Brilliantline Pro	20	3000	1A	3500	-
QR-CBC35	HRGI	-	GU4	Precise MR11	Decostar 35	Brilliantline Pro	35	3000	1A	3500	-
QR-CBC51	HRGI	-	GU5.3	Bright MR16	Decostar 51	Brilliantline Pro	20	3000	1A	4000	-
QR-CBC51	HRGI	-	GU5.3	Bright MR16	Decostar 51	Brilliantline Pro	35	3000	1A	4000	-
QR-CBC51	HRGI	-	GU5.3	Bright MR16	Decostar 51	Brilliantline Pro	50	3000	1A	4000	-

Halogen metallreflektor - aluminium 12V. Spridningsvinkel 36°

QR51	HAG	-	GU5.3	Q50MR16	Decostar 51 Alu	Brilliantline Pro Alu	20	3000	1A	3-4000	700 cd
QR51	HAG	-	GU5.3	-	Decostar 51 Alu	Brilliantline Pro Alu	35	3000	1A	3-4000	1500 cd
QR51	HAG	-	GU5.3	Q50MR16	Decostar 51 Alu	Brilliantline Pro Alu	50	3000	1A	3-4000	2100 cd

Halogen metallreflektor - aluminium 12V. Spridningsvinkel 4/8/24/45°

QR70	HMG	-	BA15d	-	Halospot 70 8/24°	-	20	3000	1A	3000	-
QR70	HMG	-	BA15d	-	Halospot 70 8/24°	-	50	3000	1A	3000	-
QR111	HMG	-	G53	AR 111	Halospot 111	-	35	3000	1A	3000	-
QR111	HMG	-	G53	AR 111	Halospot 111	Aluline PRO 111	50	3000	1A	3000	-
QR111	HMG	-	G53	AR 111	Halospot 111	Aluline PRO 111	75	3000	1A	3000	-
QR111	HMG	-	G53	AR 111	Halospot 111	Aluline PRO 111	100	3000	1A	3000	-



Halogen lågvolt 12V utan reflektor för öppna armaturer



QT-LP12-ax frosted	HSG	-	G4	-	Halostar	Capsuline Pro	20	3000	1A	2000	300
QT-LP12-ax	HSG	-	G4	Q20T2	Halostar	Capsuline Pro	20	3000	1A	2000	320
QT-LP12-ax	HSG	-	GY6.35	Q20T3	Halostar	Capsuline Pro	20	3000	1A	2000	320
QT-LP12-ax frosted	HSG	-	GY6.35	-	-	Capsuline Pro	20	3000	1A	2000	300
QT-LP12-ax frosted	HSG	-	GY6.35	-	Halostar	Capsuline Pro	35	3000	1A	2000	575
QT-LP12-ax	HSG	-	GY6.35	Q35T3	Halostar	Capsuline Pro	35	3000	1A	2000	600
QT-LP12-ax frosted	HSG	-	GY6.35	-	-	Capsuline Pro	50	3000	1A	2000	875
QT-LP12-ax	HSG	-	GY6.35	Q50T3	Halostar	Capsuline Pro	50	3000	1A	2000	910
QT-LP12-ax	HSG	-	GY6.35	Q75T3	Halostar	Capsuline Pro	75	3000	1A	4000	1450
QT-LP12-ax	HSG	-	GY6.35	-	-	Capsuline Pro	100	3000	1A	2000	2200

Halogen aluminiserad reflektor (PAR) 230V. Spridningsvinkel fabrikatberoende



PAR 16/25°	HARI	-	GU10	-	[Halopar 35°]	-	35	2900	1A	2000	600 cd
PAR 16/25°	HARI	-	GU10	MR16	[Halopar 35°]	Twistline Alu	50	2800	1A	2000	950 cd
PAR 16/50°	HARI	-	GU10	MR16	[Sylvania Hi-Spot 50]	Twistline Alu	50	2800	1A	2000	600 cd
PAR20/10°	HAPAR	-	E27	50PAR20	[Sylvania Hi-Spot 63]	Halogen A Pro	50	2900	1A	2000	3000 cd
PAR20/25°	HAPAR	-	E27	50PAR20	Halopar 20	Halogen A	50	2900	1A	2000	1000 cd
PAR20/25°	HAPAR	-	GU10	-	Halopar 30°	-	75	2700	1A	2500	2500 cd
PAR20/50°	HAPAR	-	GU10	-	[Sylvania Hi-Spot E563]	-	75	2700	1A	2500	1000 cd
PAR 25/10°	HAPAR	-	E27	-	[Sylvania Hi-Spot 80]	-	50	2900	1A	2000	4000 cd
PAR 25/25°	HAPAR	-	E27	-	[Sylvania Hi-Spot 80]	-	50	2900	1A	2000	1100 cd
PAR 25/10°	HAPAR	-	E27	-	[Sylvania Hi-Spot 80]	-	75	2900	1A	2000	5500 cd
PAR25/25°	HAPAR	-	E27	75PAR25	[Sylvania Hi-Spot 80]	Halogen A	75	2900	1A	3000	1300 cd
PAR30/10°	HAPAR	-	E27	75PAR30	Halopar 30	Halogen A Pro	75	2900	1A	3000	6900 cd



PAR30/30°	HAPAR	-	E27	75PAR30	Halopar 30	[Sylvania Hi-Spot 95]	-	-	-	-	-
PAR30S/10°	HAPAR	-	E27	-	Halopar 30	Halogen A Pro	75	2900	1A	3000	2200 cd
PAR30S/30°	HAPAR	-	E27	-	Halopar 30	Halogen A Pro	75	2900	1A	3000	6500 cd
PAR30/10°	HAPAR	-	E27	100PAR30	[Sylvania Hi-Spot 95]	Halogen A Pro	100	2900	1A	3000	10000 cd
PAR30/30°	HAPAR	-	E27	100PAR30	[Sylvania Hi-Spot 95]	Halogen A Pro	100	2900	1A	3000	3500 cd

Halogen (PAR) kalljusreflektor 230V



PAR16/25°	HR	-	GZ10	-	[Sylvania Hi-Spot ESD50]	Twistline Dich	50	2700	1A	2500	1250 cd
PAR16/50°	HR	-	GZ10	-	[Sylvania Hi-Spot ESD50]	Twistline Dich	50	2700	1A	2500	500 cd
PAR20/25°	HRG1	-	GZ10	-	[Sylvania Hi-Spot ESD63]	-	75	2850	1A	2500	2500 cd
PAR20/50°	HRG1	-	GZ10	-	[Sylvania Hi-Spot ESD63]	-	75	2850	1A	2500	1000 cd

Dubbsocklad halogen



QT-DE 12	HDG	K12	R7s	K12	Haloline	Plusline	150	2850	1A	2000	2100
QT-DE 12	HDG	K12	R7s	K12	Haloline	Plusline	200	2700	1A	2000	3100
QT-DE 12	HDG	K9	R7s	K9	Haloline	Plusline	300	2900	1A	2000	4800
QT-DE 12	HDG	K1	R7s	K1	Haloline	Plusline	500	3000	1A	2000	9500
QT-DE 12	HDG	K4	R7s	K4	Haloline	Plusline	1000	3000	1A	2000	22000
QT-DE 12	HDG	K5	R7s	K5	Haloline	Plusline	1500	3000	1A	2000	33000

Glödlampa



GLS	IA	-	E27	GLS	GLS	GLS	60	2700	1A	1000	700
GLS	IA	-	E27	GLS	GLS	GLS	100	2700	1A	1000	1350

Induktionslampa 185-255V



QL	FSG1	QL	-	-	-	QL	55	3 val	1B	60000	3500
QL	FSG1	QL	-	-	-	QL	85	3 val	1B	60000	6000

Ra index för i tabellerna angivna färgåtergivningsgrupper

Grupp	Ra index	Grupp	Ra index
1A	90 - 100	2B	60 - 69
1B	80 - 89	3	40 - 59
2A	70 - 79	4	20 - 39

Litet ljuslexikon

Sammanställning med förklaringar till vanliga benämningar, uttryck och begrepp inom belysningsbranschen. Det finns omfattande litteratur och kurser från bl a branchorganisationen Ljuskultur för den som vill fördjupa sig i ämnet. Se www.ljuskultur.se

Begrepp/storhet	Beteckning	Enhet	Förklaring/samband
Absorptionsfaktor		%	Anger hur stor del av det infallande ljuset som varken transmitteras eller reflekteras.
Adaption			Ögats förmåga att anpassa ljusinsläppet efter rådande belysningsstyrkor. Ca 15 sekunder att ställa om från dagsljus (8000 cd/m ³) till ljuset inne i en lång tunnel (15 cd/m ³).
Belysningsstyrka	E	lux	Mått på mängden ljus som träffar en yta/m ² . Lux=lumen/m ² .
Beräkningslumen	φ	lumen, lm	Nytt begrepp för en ljuskällas ljusflöde vid omgivningstemperatur 25°. Kan avvika från max flöde. Aktuellt för T5 rör som normalt ger max flöde vid 35°.
Beräkningsverkningsgrad			Uppmätt verkningsgrad hos armaturen vid 25°. Används vid ljusberäkning tillsammans med ljuskällans angivna beräkningslumen. Aktuellt för T5 rör som normalt ger max flöde vid 35°.
Bibehållningsfaktor		β	Faktor under 1 som användes vid belysningsprojektering för att kompensera för ljuskällans ljusnedgång, nedsmutsning av armatur, tak och väggar.
Bländning			Obehagsbländning och synnedsättande bländning. Orsakas när ögat utsätts för höga luminanser eller av extrema kontraster i omgivningen eller från synobjektet.
Bländtal			Ett mått på obehagsbländning enligt den sk NB-metoden. Talen är 15, 18, 21 och 24. 15 innebär mycket liten risk och 24 risk för obehagsbländning.
Cut Off		Grader°	Används för gatubelysningsarmaturer som referens för max ljusstyrka 30 cd/1000 lm i vinkeln 80° och 10 cd/1000 lm i vinkeln 90°.

Begrepp/storhet	Beteckning	Enhet	Förklaring/samband
Elektromagnetiska fält	EMF		Elektriska och magnetiska fält genereras av både HF och magnetiska don. De elektriska fälten är högre från HF don men är lätta att avskärma. De magnetiska fälten är knappt mätbara från HF-don. (Ska inte förväxlas med EMC).
Elektromagnetisk störning	RFI		Elektromagnetiska störningar som kan påverka andra apparater att inte fungera som avsett. Regleras av EMC direktivet. (ska inte förväxlas med EMF).
EMC direktivet			Regelverk som styr riktlinjerna betr. förekomst av elektromagnetiska störningar. Är ett EU-direktiv som är tvingande sedan 1996. Överensstämmelse visas med CE-märke.
Flimmer			Uppstår genom periodväxlingarna i växelströmkretsen och är särskilt påtagligt för lysrör och urladdningslampor inom det perifera seendet. Undviks genom att använda högfrekvensdon, HF.
Färgtemperatur		Kelvin, K	Ett sätt att definiera färgintrycket från en ljuskälla. Ju högre temperatur desto vitare (kallare) upplevs ljuset.
Färgåtergivning	Ra	Ra index	Ljuskällans förmåga att korrekt återge olika färger, ju högre index (max 100) desto bättre.
ILCOS			Ny internationell standard för att definiera olika typer av ljuskällor oavsett fabrikat. Infört i de flesta ljuskälla- och armaturkataloger.
IR		Nanometer, nm	Strålning inom våglängdsområdet 780 – 1 mm (värmestrålning)
Jämnhet		Emin/ Emedel	Belysningsstyrkans jämnhet över en given yta. Definieras som förhållandet mellan det lägsta och medelvärdet. Kan även gälla luminans.

Begrepp/storhet	Beteckning	Enhet	Förklaring/samband
Kontrast		%	Definieras som den relativa luminanskillnaden mellan synobjektet och dess bakgrund. Högre kontrast ökar normalt synprestationen.
Kontrastreduktion		%	Skillnaden mellan verklig och maximalt möjlig kontrast. Bör ej överstiga 15% d v s kontrasten skall vara minst 85% av den maximala.
Likformighet		s/hm	Förhållandet mellan totala (direkta) belysningsstyrkan i två bestämda punkter där s står för armatur-avstånd och hm för armaturhöjd över arbetsplanet.
Livslängd		tim, h	<i>Medellivslängd:</i> Genomsnittlig livslängd för en ljuskälla. Definieras som tidpunkten när 50% beräknas ha slocknat. <i>Ekonomisk livslängd:</i> Definieras som tidpunkten när 70% av installerat totalt ljusflöde finns kvar m h t utbrunna ljuskällor och ljusnedgången hos de kvarvarande. <i>Servicelevslängd:</i> Samma som ekonomisk livslängd men 80% av installerat flöde finns kvar.
Ljus			Den synliga strålningen inom det elektromagnetiska våglängdsområdet, 400–780 nanometer, nm.
Ljusstyrka	I	candela, cd	Anger intensiteten från en ljuskälla eller armatur i en viss riktning. Redovisas bl a i ljusfördelningskurvor/polär-diagram.
Ljusflöde	ϕ	lumen, lm	Anger hur mycket ljus en ljuskälla totalt avger inom ramen för det mänskliga ögats känslighet för olika våglängder.
Ljusbild	Q	lumentim, lmh	Produkten av ljusflödet och den tid ljuset lyser.
Ljusreglering, lysrör och kompaktyrör		Emin/ Emedel	<i>Analogt 1–10 V system:</i> I det reglerbara HF-donet alstras en likspänning på 10V som kopplas till en styrledning. Ljuset regleras genom att spänningen belastas med en variabel resistans. <i>Digital styrning:</i> Ger möjlighet till digital ljusreglering via många olika styrdon (fjärrstyrning via IR-mottagare, rörelsevakter, sensorer, knappar). Istället för spänningsreferens regleras flödet genom ett digitalt meddelande som styr nivån.
Ljusutbyte	H	lm/W	Anger förhållandet mellan ljuskällans angivna flöde och använd effekt.

Begrepp/storhet	Beteckning	Enhet	Förklaring/samband
Luminans	L	cd/M	Ett mått på hur mycket ljus en yta utsänder eller reflekterar per ytenhet, "ljusstäthet". Kan även beskrivas som hur ljus man uppfattar att en yta är.
Låg-spänningsdirektivet LVD			Regelverk som styr riktlinjerna betr. elektrisk säkerhet. Är ett EU-direktiv som är tvingande sedan 1994 (reviderat 1997). Överensstämmelse visas med CE-märke.
Mekanisk avskärmning		Grader ^o	Den vinkel där armaturen skärmar av ljuskällan från direktsyn.
Reflektansfaktor	P	%	Förhållandet mellan infallande och reflekterat ljusflöde från en yta.
Rumsindex $k = \frac{\text{längd} \times \text{bredd}}{\text{höjd} \times (\text{längd} + \text{bredd})}$			Beräknas genom att dividera rummets yta med armaturens höjd över arbetsplanet gånger summan av rummets längd och bredd. Värdet behövs för att bestämma verkningsgraden i fabrikanternas tabeller över belysningsverkningsgrader.
Transmissionsfaktor	Y	%	Förhållandet mellan infallande ljusflöde och det som tränger igenom materialet (glas, plast etc).
UV		Nanometer, nm	Strålning inom våglängdsområdet 100–400 nm. Delas in i UV-C, 100–280 nm, (bakteriedödande, skadlig), UV-B, 280–315 nm, UV-A 315–400 nm.
Övertoner			Övertoner, distorsion uppstår på nätet av olinjära laster och kan ge upphov till förhöjd ström i nollan, överhettning av transformatorer samt störningar. HF-don ger 50% mindre övertoner än magnetiska. Regleras av AMC direktivet

Märkning av exteriörarmaturer

För att underlätta identifiering av aktuell ljuskälla i samband med service och utbyten i exteriör-armaturer, användes inom branschen dekalerna som appliceras på armaturens utsida eller stolpe väl synliga från mark. Dekalerna med sina symboler ger uppgift om typ av ljuskälla och dess effekt.

Nedan visas de symboler som idag användes för identifiering. Symbol med infällt "E" indikerar att ljuskällan kräver extern tändare, "X" betyder att ljuskällan har ett högre ljusutbyte och bättre färgåtergivning än motsvarande ljuskälla av standardtyp. Dekalerna bipackas normalt i samband med armaturleverans men kan också beställas från vår kundserviceavdelning.

Symboler för märkning av utomhusarmaturer

EFFEKT LJUSKÄLLA	26W	32W	35W	42W	45W	50W	57W	60W	65W	70W
KOMPAKT LYSRÖR										
KVICKSILVER										
METALL HALOGEN ELLIPSOID										
METALL HALOGEN RÖRFORM										
HÖGTRYCKS- NATRIUM ELLIPSOID FORM										
HÖGTRYCKS NATRIUM RÖRFORM										

EFFEKT LJUSKÄLLA	80W	85W	90W	100W	120W	125W	140W	150W	250W	400W
KOMPAKT LYSRÖR										
KVICKSILVER										
METALL HALOGEN ELLIPSOID										
METALL HALOGEN RÖRFORM										
HÖGTRYCKS- NATRIUM ELLIPSOID FORM										
HÖGTRYCKS NATRIUM RÖRFORM										



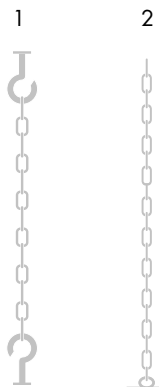
Clydbank, UK

Tillbehör – upphängningsdetaljer

Tillbehör	E-nummer	För armatur
Dragströmbrytare	7970100	

Kedjeupphäng

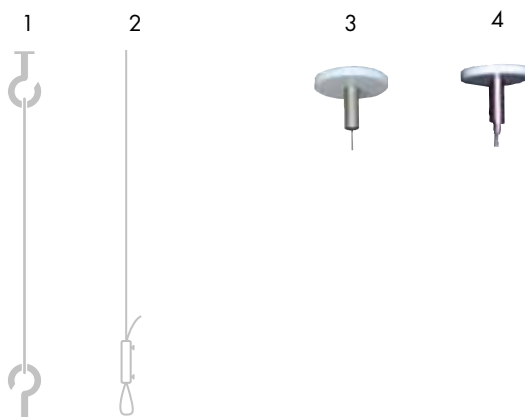
1: Enkelt kedjeupphäng	7930531	Indus RD, 7297D*, Corrosionsforce (PMII)*, Coldforce*, Impactforce* * = best. tillsammans med linfäste
2: TEK 600 Enkelt kedjeupphäng med fästögla L=0,6 m/par	7971064	Kompletteras med bygel DQ 103
Kedja löpmeter för enkelupphäng	7930539	
Kedja löpmeter för V-upphäng	7930538	



Wireupphäng

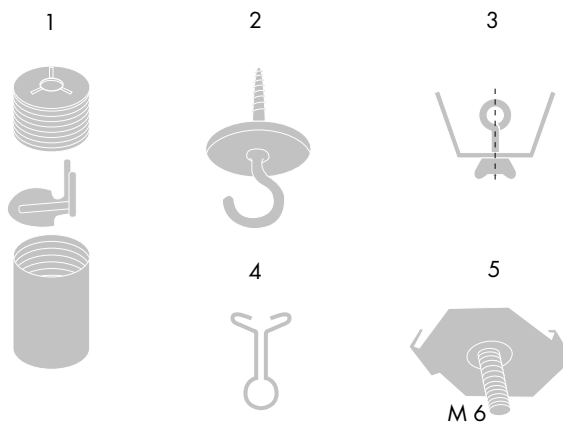
Till interiörarmaturer för pendlat montage medlevereras normalt ett wireupphäng enligt vad som anges på katalogbladet.

1: Enkelt wireupphäng med ögleskruv L=1 m/par	7930521	Prisma
2: Enkelt wireupphäng med fästögla L=0,6 m/par	7971066	
3: Upphäng Decor med takfäste även för T-profil	7970083	Line XS, Optus IV,
4: Upphäng Decor med snabblås och takfäste, även för T-profil	7970084	Qvintus, Sigmapak
Wire löpmeter	7930632	
Wire löpmeter, vit	T6900330	
Bygel, DQ 103	7971117	Qvintus
Wirelås	T6900085	



Uppfästningsdetaljer

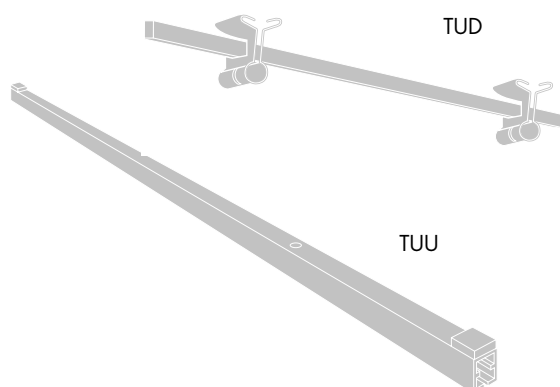
1: Takkopp av vitlackerad aluminium	7930529	För wire eller kedja, enkel eller V-upphäng
2: TBK Takkrok m. täckbricka/par	7971079	
3: TUB Upphångningsbygel	7930601	SE (2x18W)
4: TUD Upphångningsclips för T-profil (par)	7971003	Samtliga för pendling
5: TMC Montageclips för T-profil (par)	7971078	För dikt takmontage



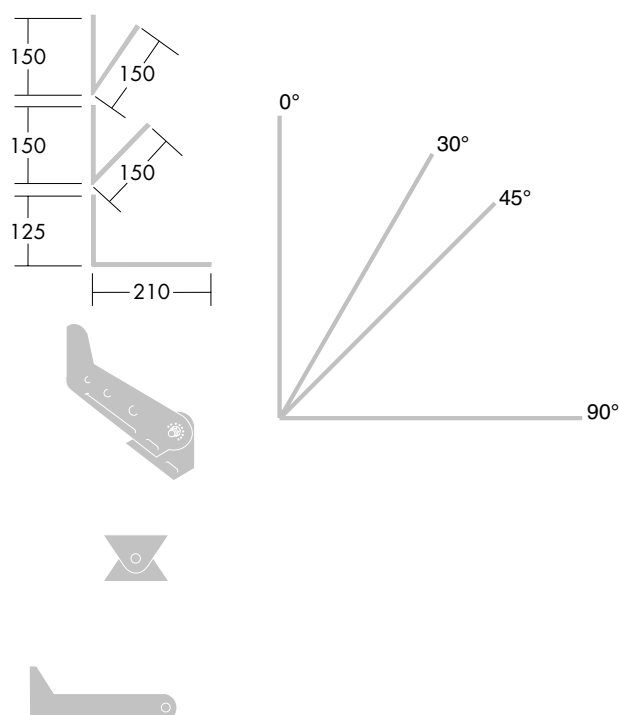
Tillbehör	E-nummer	För armatur
Linfästen		
1: 1 par Linkrok och skruvar	7930614	Titus Industri, Titus Sport, Indus RD, Prisma, Perlan PE, 7297D
2: 1 par Linkrok och skruvar av syrafast stål	7930619	7297D
Linkrok och skruvar av rostfritt stål inkl tätningbricka	7970025	PM II



Bärskenor		
TUD Bärskena 1 st med clips för upphängning av armatur i synlig bärprofil. Längd 600-625 mm	7971001	
TUD Bärskena 1 st med clips för upphängning av armatur i synlig bärprofil. Längd 1200-1250 mm	7971002	
TUU Bärskena, 1 par vridbar för upphängning av armaturer i fasta tak. Längd 620 mm	7971004	



Konsoler		
VK30* Väggkonsol 30°, 150x150 mm vitlackerat plattjärn 40x2 mm	7971090	
VK45* Väggkonsol 45°, 150x150 mm vitlackerat plattjärn 40x2 mm aluzink 40x2 mm	7971091 7930852	
VK90** Väggkonsol 90°, 125x210 mm vitlackerat plattjärn 40x5 mm aluzink 40x5 mm	7971092 7930862	
Väggkonsol* ställbar i 30° intervall, längd 200 mm Vitlackerad TVS 200 Aluzink OVS 200	7971096 7971107	
Tak- och väggkonsol* ställbar i 30° intervall, längd 60 mm Vitlackerad TVS 60 Aluzink OVS 60	7971097 7971106	
Väggkonsol fast** längd 200 mm Vitlackerad TVF 200 Aluzink OVF 200	7971098 7971108	



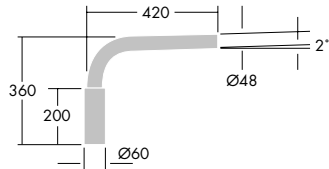
*Passar till Corrosionforce (PM II), Coldforce, Impactforce, 7279D

**Passar till Indus RD, 7297D, Corrosionforce (PM II), Coldforce, Impactforce

Tillbehör – gatu- och parkarmaturer

Tillverkade av varmgalvaniserat stål/pressgjuten aluminium

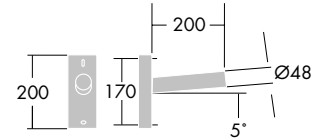
Typ 100



E7771238

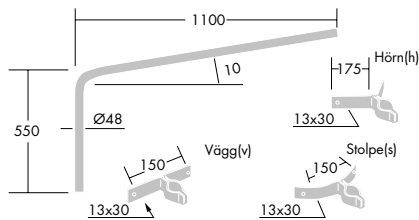
Väggarmar

Typ 53, vägg, hörn, stolpe



E7771500

Typ 51 v, h, s (lev. 2 fästen + 1 arm)

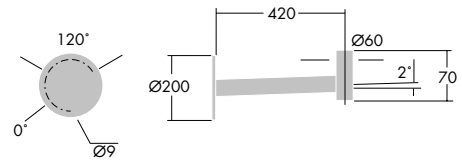


E7771403

E7771402

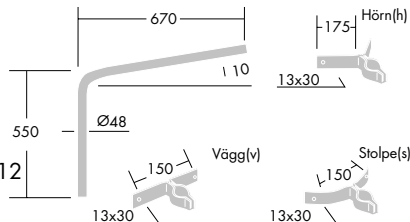
E7771404

Typ 56



E7771442

Typ 52 v, h, s (lev. 2 fästen + 1 arm)

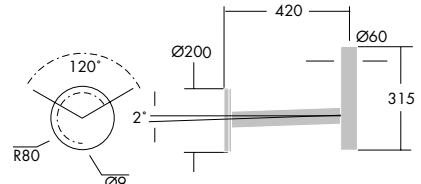


E7771413

E7771412

E7771414

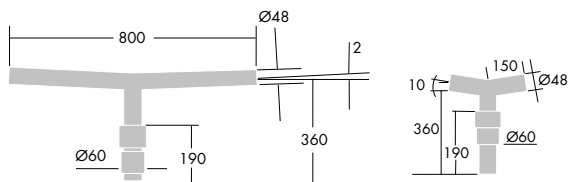
Typ 57



E7771444

Typ 72B

Typ 72

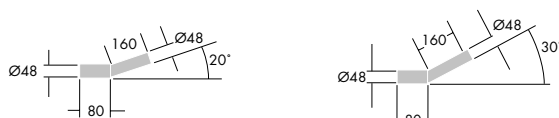


E7771230

E7939250

Typ 75/20°

Typ 75/30°

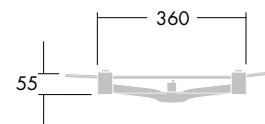


E7939800

E7939802

Linfäste

Linbygel, bricka, bult (M12), adapter 1/2"R-M12 + 1 förskruvning med avlastning Pr 22.5



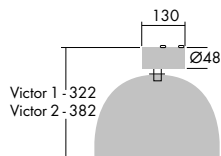
E7930684

Montagedetaljer speciellt för Victor och Victoria

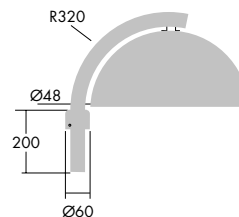
Fäste för utliggararm (ställbart 0°, -5°) E7771252

Fäste för 60mm utliggararm:
E7771251

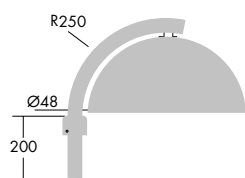
Takfäste:
E7767919



Stolpböj för Victor 2
E7771248

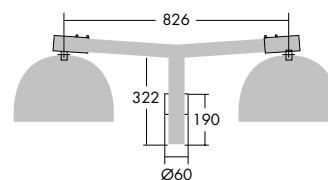


Stolpböj för Victor 1
E7771246

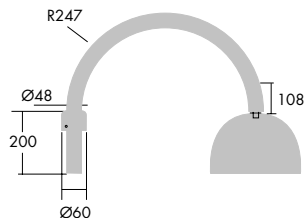


Dubbelfäste typ 72B (erfordrar även fäste för utliggararm
E7771252)

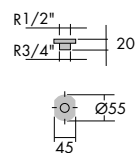
E7771230



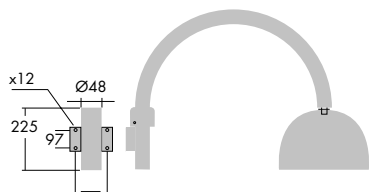
Stolpkrok
E7771244



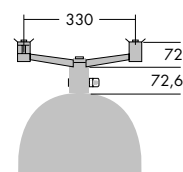
Övergångsadapter 1/2" - 3/4"
E7771254



Väggfäste för Stolpkrok eller stolprör
E7771236

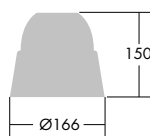
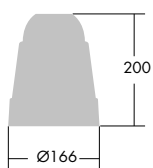


Linfäste med adapter, förskruvning Pr 22,5 och blindpropp
E7771250



Påbyggnadshatt Victor 2
E7733528

Påbyggnadshatt Victor 1
E7733529



Övriga tillbehör

Kulled
Stolpkrok R230 m. kulled
Stolpkrok R295 m. kulled

7771264
7771245
7771262

Tillbehör – strålkastare

Fästmått för strålkastare

AreaFlood 1 and 2	Sonpak LX 7	Sonpak LX 15/25/40	Qba	Contrast Champion Troika	Mundial
Centrum Ø 22, 2 x Ø 11 c/c 102 2 x Ø 15 c/c 200	Centrum Ø 16, 2 x Ø 11 c/c 100 2 x Ø 13 c/c 180	Centrum Ø 21, 2 x Ø 13 c/c 250	Centrum Ø 16,5, 2 x Ø 7 c/c 65-70	Centrum Ø 22, 2 x Ø 15 c/c 200	Centrum Ø 22, 2 x Ø 15 c/c 250

Tillbehör för strålkastare

Tillbehör	Fig	E-nummer	Kan användas till strålkastare				
			Sonpak LX 7/15	Sonpak LX 15/25/40	Qba	Contrast Champion Troika	Mundial
SUA, fästbygel	1	7767904					
SUB, fäste	2	7767900					
SUB+SUA	3				•		
OHA 4610, toppfäste	5	7767911	•		•		
OHA 4626, balk	7	7767916	•	•	•	•	•
OHA 4625B, balk	8	7767918	•	•	•	•	•

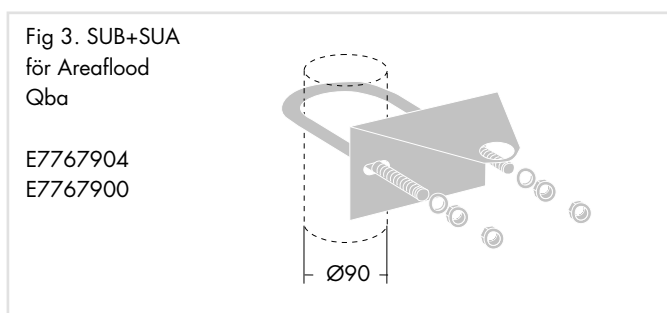
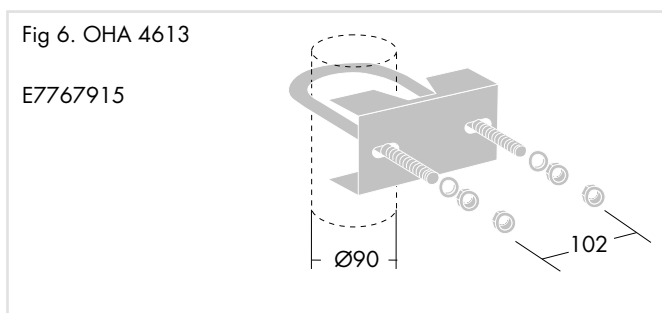
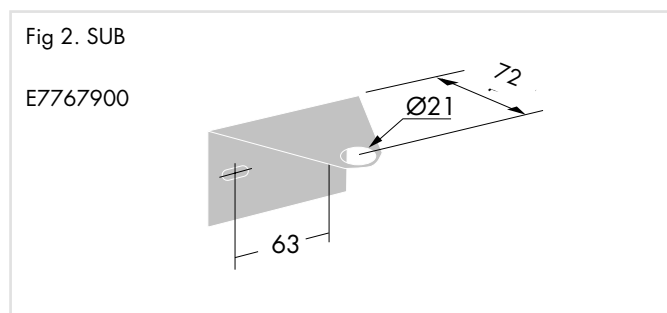
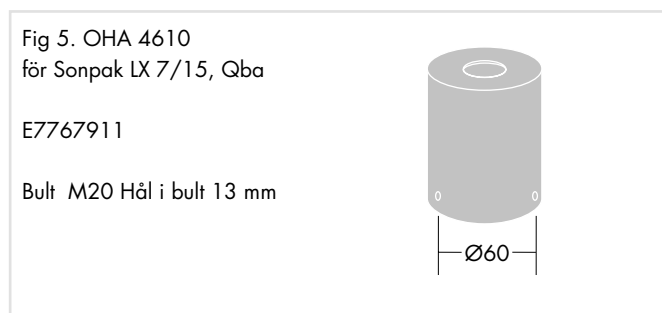
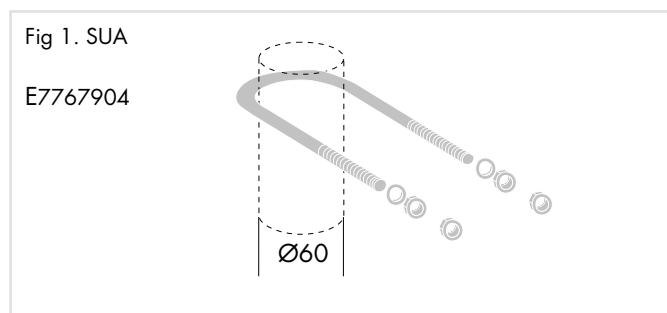
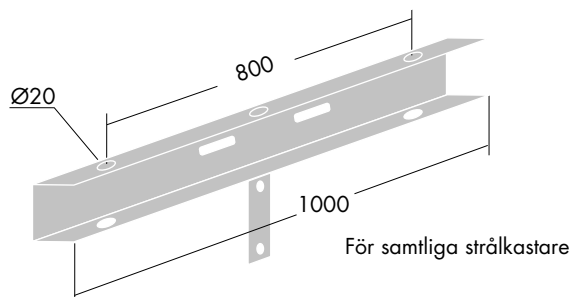


Fig 7.

Strålkastarbalk för trästolpe Balk 40x80x40x4

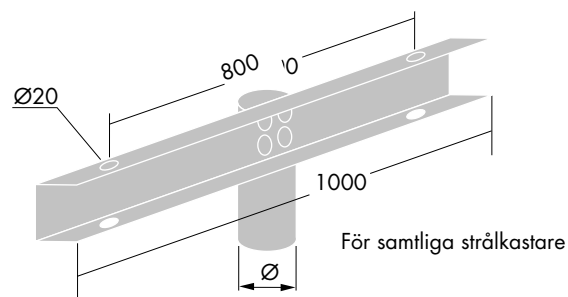


För stolpe Ø 120-220 mm
 Balk OHA 4626 7767916
 Bygel T 160 E 7767908

För stolpe Ø 210-280 mm
 Balk OHA 4626 7767916
 Bygel T 210 7767906

Fig 8.

Strålkastarbalk för rörstolpe Balk 40x80x40x4



För stolpe Ø 60 mm
 OHA 4625 B 7767918

