



FLOTTILJEN

Belysningsprogram

Projektorganisation

Beställare:

Hans Enelius, *avdelningschef, avd. park och gata*

Projektgrupp:

Mattias Joronen, *belysningsingenjör, avd. park och gata*

Kerstin Sköld, *stadsträdgårdsmästare, avd. kvalitet och strategi*

Sara Widlund, *landskapsarkitekt, avd. park och gata*

Referensgrupp:

Anders C Eriksson, *stadsarkitekt, samhällsbyggnadskontoret*

Agneta Dahlgren, *miljösamordnare, avd. kvalitet och strategi*

Lisbeth Eriksson, *landskapsarkitekt, avd. park och gata*

Dan Hellström, *parkingenjör, avd. park och gata*

Omslagsfoto:

Lars Hellman, *avd. park och gata*

Illustrationer och foto om inget annat anges:

Sara Widlund

Förord

Med upplysta offentliga rum som gator, torg och parker ges en grundtrygghet samtidigt som ljuset från olika armaturer blir kommunens fysiska karaktär och uttryck under den mörka delen av året.

Som medborgare kan arbetet medföra att arbetsplatsen ska nås under tidiga morgnar och sena kvällar. Barn ska under höst- och vinterrusk klara mer eller mindre komplicerade trafiksituationer på väg till och från skolan. Belysning är grunden för frihetskänsla och säkerhet. Fritidsmöjligheter och utevistelse i parker och natur ökar med belysning samtidigt som det i valda delar behövs mörker för att stjärnor ska synas och att djuren får nattsömn.

Belysning kan vara mild och finstämd för våra känsliga ögon och vi upplever då mjuka skuggor och dagar i omgivningen. En nyuppsatt strålkastare, för att öka tryggheten, kan då komma att blanda och dominera och ögonen som ställs in efter det starkaste ljuset ger oss känslan att hela området allmänljus blivit otäckt mörk. Det är som att låta en mild flöjtkonsert samspela med ett hårdrocksolo. Alla lätta toner försvinner.

Belysningsprogrammet är en vägledning att balansera trygghetsfaktorer med upplevelsefaktorer och att stämma kommunens ljusbild så att den upplevs identitets-
skapande, orienterbar, trygg och rik på säsongsväxlingar.

Anders C Eriksson
stadsarkitekt

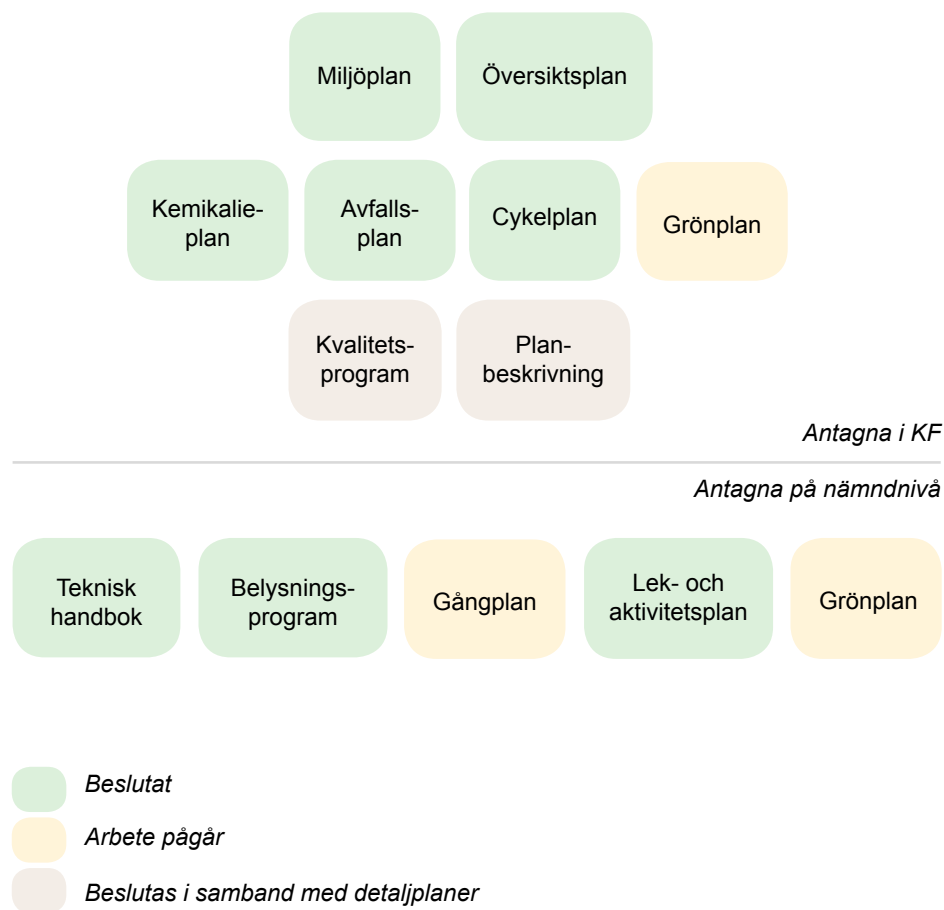
Mattias Joronen
belysningsingenjör

Kerstin Sköld
stadsträdgårdsmästare

Innehåll

INLEDNING	5
VÄGLEDNING	6
Utformning, trygghet och ljusbild	7
Hållbarhetsaspekter	8
Ekonomi, drift och ansvar	8
ARMATUR- OCH STOLPVAL I JÄRFÄLLA	10
HISTORIK	12
ALLMÄN INFORMATION OM BELYSNING	13
Ljuskällor	14
Färgtemperatur	14
Färgåtergivning	14
Armaturer	15
Uppsättningsanordningar	15
BEGREPPSFÖRKLARING	16

Figuren visar förhållandet mellan olika styrande dokument i Järfälla kommun som berör belysning:



Inledning

Detta dokument är i huvudsak en uppdatering av armaturval och stolpar från tidigare belysningspolicy från 1999. Delar av policyn har förenklats eller tagits bort. Speciellt gäller det krav som idag finns i andra planeringsdokument eller i Järfällas tekniska handbok. Det mesta av texten som behandlar belysningskunskap och ljusgestaltning har bevarats.

Belysningsprogrammet behandlar inte de delar av Barkarbystaden, Veddesta eller andra större utbyggnadsområden som ännu inte är projekterade. I berörda kvalitetsprogram finns det möjlighet att välja ytterligare armaturtyper som följer belysningsprogrammets vägledning och beslutad driftbudget.

Syftet med belysningsprogrammet är:

att samordna investering och driftkrav i ett planerings- och projekteringsdokument för planarkitekter, projektledare och konsulter.

att ge vägledning för utformning av trygga, estetiskt tilltalande, funktionella och säkra belysningsmiljöer

Vägledning

I detta avsnitt redovisas vägledning för utformning, drift och underhåll av Järfällas kommunala belysningsnät. Illustrationerna visar alternativa utformningar av gatubelysning för olika typer av väg- och gatumiljöer och läses oberoende av vägledningen.

Järfälla kommun kan delas in i olika kategorier med tanke på belysningsssystem:



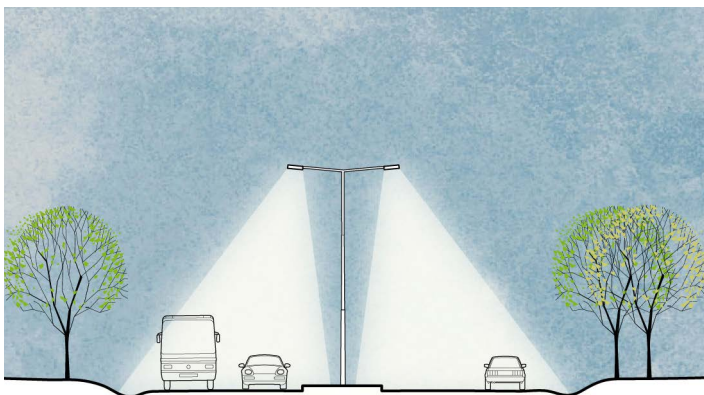
Lekfull effektbelysning i Nibbleparken i Jakobsberg Foto: Mattias Joronen

STORA OCH SMÅ VÄGAR

- alternativa utformningar



Separat belysning på olika nivåer för gångbana och körbana ger en jämn, trafiksäker och trygg belysning.



På stora vägar med mittrefug kan armaturer placeras på dubbelarmade stolpar. Detta gör att antalet stolpar minimeras.

Utformning, trygghet och ljusbild

Belysning ska utformas så att den förstärker det offentliga rummets karaktär samt bidrar till en trygg, säker och estetiskt tilltalande stads- och parkmiljö.

Effektbelysning ska användas för att vidga ljusbilden på en plats samt framhäva landmärken och underlätta för orienterbarheten. Torg och parker ska ges en speciell atmosfär eller identitet under dygnets mörka timmar.

Vid utformning och upprustning av allmän plats ska belysning användas för att höja tryggheten och säkerheten. Områden som ska vara omsorgsfullt belysta är parker som är placerade vid viktiga kommunikationsstråk, lek- och aktivitetsplatser, skolvägar, tunnlar, korsningar, mötet körfält/trottoar och andra miljöer där ljuset kan bidra till ökad säkerhet.

Vald armaturtyp används längs med hela gatan. Möten mellan olika belysningssystem, exempelvis i korsningar eller vid torg, ges en medveten utformning. Ljuskaraktären ska svara mot gatans funktion.

Projektering ska ske enligt teknisk handbok. Ny gatubelysning ska uppfylla Trafikverkets regler för vägar och gators utformning, VGU.

I områden med låg bebyggelse ska stolphöjden anpassas till hushöjden så att armaturen placeras under takfotshöjd samt inte bländar inifrån bostaden.

Belysning ska utformas så att mark under träd och bakom stora objekt är fri från slagskuggor. Ljusbilden ska möjliggöra tolkning av ansiktsuttryck.

Vid ljussättning i kulturmiljö och -landskap ska den kulturhistoriska karaktären beaktas.

I naturreservaten ska belysning ske med stor hänsyn och primärt placeras vid entrézoner. Ledningsdragnings, ljussken och ljusstemperatur har stor påverkan på växt- och djurliv och ska beaktas.

Hållbarhetsaspekter

Det pågående utbytet av energikrävande ljuskällor mot LED ska på sikt genomföras i hela nätet med undantag som framgår av tabellen på s. 10. Vid nyanläggning används i regel LED som ljuskälla.

Material och produkter som används ska vara godkända enligt kommunens kemikalieplan, för att säkerställa att de inte innehåller ämnen som finns på kommunens utfasningslista.

Ekonomi, drift och ansvar

Vid nyanläggning och underhåll ska driftsnåla och servicevänliga komponenter användas.

Vid projektering och utbyggnad/ombyggnad av belysningsnätet skall samråd ske med kommunens belysningsingenjör.

Vid upprättande av kvalitetsprogram med avsteg från belysningsprogrammet ska det ske i samråd med kommunens belysningsingenjör, stadsarkitekt och stadsträdgårdsmästare samt beslutas av park- och gatuchef utifrån drift- och investeringsbudget.

MINDRE GATOR OCH VILLAGATOR - alternativa utformningar



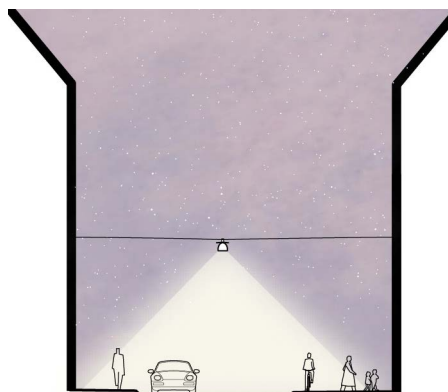
Lågt placerade armaturer med bländskydd som skärmar av ljuskällan och i huvudsak riktar ljuset nedåt passar villagators småskaliga karaktär.



På en mindre gata kan en lägre enkelarmad stolpe passa för att belysa såväl körbana som trottoar.

STADSLIKA GATOR

- alternativa utformningar



Där det är trångt i gaturummet och svårt att få plats med stolpar kan belysning spännas på lina.



Separat belysning på olika nivåer för gångbana och körbana ger en jämn, trafiksäker och trygg belysning.

PARKER

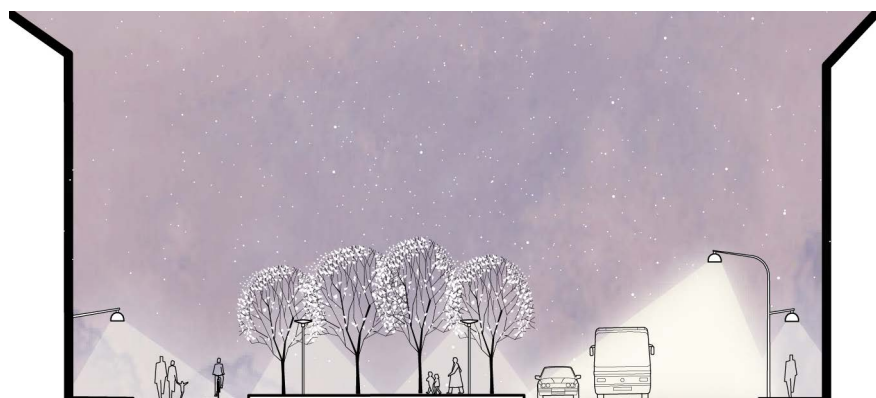
- alternativa utformningar



Effektbelysning på anläggningar och grönska i samspel med rundstrålande belysning på gång- och cykelvägar ger en intressant och trygg upplevelse av parken.

TORG

- alternativa utformningar



Varierad belysning över körbana och partier för fotgängare och cyklister.



Som komplement till torgets grundbelysning används effektbelysning för att framhäva torgets identitet och pärlor.

Armatur- och stolpval i Järfälla

områdestyp	stolpe	stolphöjd	armatur	ljuskälla
PARK:				
stadsparker & fickparker*	special	special	special	special
anläggningar & grönska	varierar	varierar*	A, B	LED
TORG:				
torg, grundbelysning	2, målad	4-5 m	G	LED
konstverk & grönska	varierar	varierar	A, B	LED
GÅNG- OCH CYKELSTRÅK:				
regionala gc-vägar	1	4-5 m	C	LED
övriga gc-vägar	1	4-5 m	D	LED
parkvägar	1	4-5 m	E, F	LED
VÄG- OCH GATA:				
stadslika centrala gator	4, 5, 6	6-8 m	J, K	LED
kommunala huvudvägar	4, 6	8-12 m	H, I	LED
mindre gator & vägar	4, 5	6-8 m	H, I	LED
parkeringar	4, 6	8-12 m	H, I, K	LED
TUNNEL / VIADUKT				
tunnlar och viadukter			L	LED
KULTURMILJÖ:				
vägar, gator, gc-stråk**	special	special	special	special
NATURRESERVAT:				
entrézonerna***	special	special	special	special

* i samråd med stadsarkitekt, stadsträdgårdsmästare och belysningsingenjör

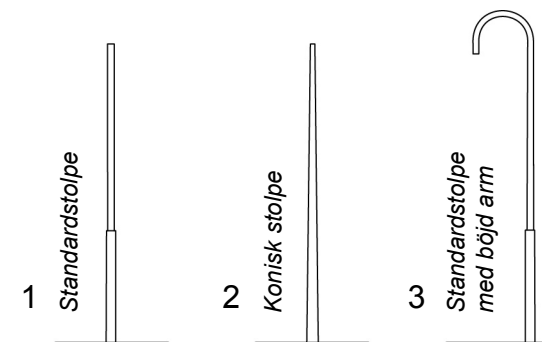
** i samråd med kulturmiljöansvarig på kommunen

*** i samråd med kommunekolog

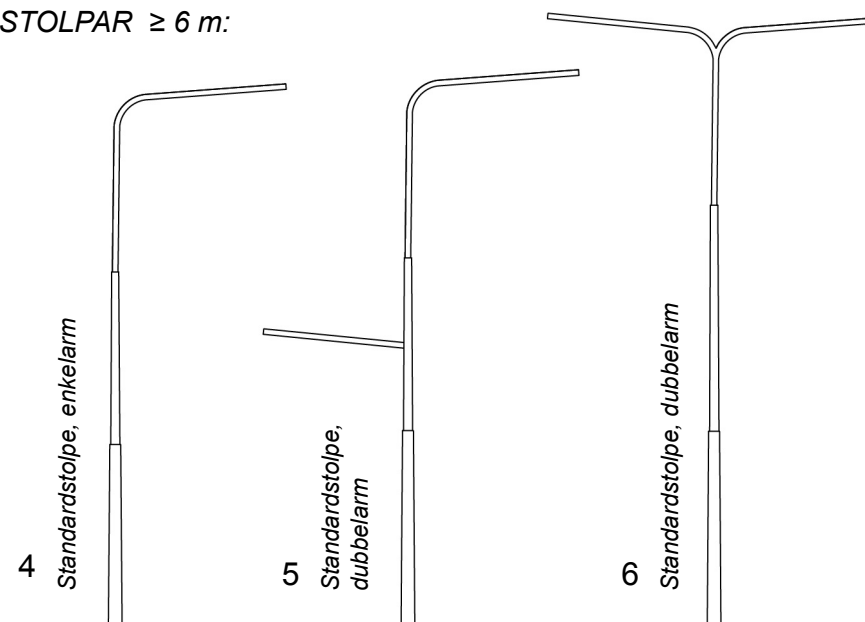
Stolpar

Standardsortiment enligt modeller nedan från Moramast eller likvärdiga. Alla stolpar ska vara rotlackade samt tåliga mot klottersanering. Målade stolpar fabriksmålas i standardkulörer. Eftergivliga stolpar används enligt riktlinjer från VGU. För att minimera antalet stolpar ska om möjligt dubbelarmad stolpe användas. Inga skyltar får fästas på stolparna.

STOLPAR < 6 m:



STOLPAR ≥ 6 m:



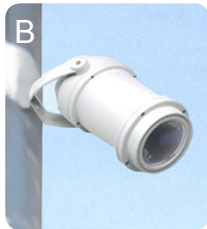
Armaturer

Standardsortiment enligt modeller nedan eller likvärdiga.

PARK:

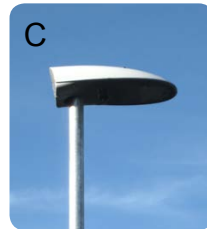


Fergin Ecospot

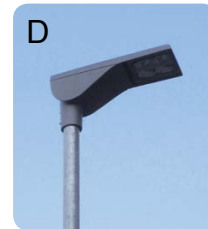


*Fergin Nightspot
Gobo projector*

GÅNG- OCH CYKELSTRÅK:



*Philips Iridium gen3
mini*



Siteco Streetlight



Philips TownGuide



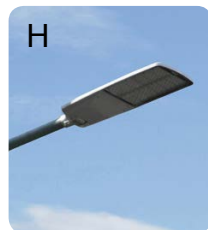
Ateljé Lyktan Origo

TORG:



Thorn Avenue f2

VÄG- OCH GATA:



Philips LumiStreet



*Philips Iridium gen3
medium/large*



Ateljé Lyktan Glenn



Philips Copenhagen

TUNNEL/VIADUKT:



BB LEDlightpipe

Historik

Ursprungligen var det eldstaden i hemmet som var ljuskällan. Belysning var länge en lyxvara. Endast vid speciella tillfällen användes talg- och bivaxljus i vanliga hem på landet. I staden användes bloss, lykta eller lysstickor vid kvälls- och nattpromenader samt på hästskjutsarna. Först under slutet av 1700-talet kom allmän gatubelysning till Stockholm. Varje fastighetsägare ålades att hålla en oljelampa lysande utanför sin fastighet fram till midnatt under den mörka årstiden.

Gasljuset introducerades på 1850-talet och medförde stora förändringar genom att gatorna kunde lysas upp under natten. Runt 1870 började fotogenlampan användas. Den var säkrare och gav mer ljus till lägre kostnad. Successivt byttes gasen ut mot elektriska lampor vilka introducerades på 1890-talet. Gasljuset fortsatte emellertid att vara den vanligaste belysningskällan på gator och torg. Det dröjde ända till 1940-talet innan den sista gaslyktan försvann. Omkring 1930 kom den första ljusreklamerna i stadsmiljö. Sedan dess är ljusskyltar vanligt förekommande på affärsgator.

Stadsmiljön har på några århundranden förändrats på ett avgörande sätt. Staden är i huvudsak inte längre mörkt och svårorienterat utan översköljs snarare av olika ljusflöden från väg- och gatubelysning samt från bilar och skyltar. Speciellt trafikyor är mycket belysta och det kan finnas en obalans i ljusstyrka. Eftersom ögat ställer in sig efter den starkaste ljuskällan kan gång- och cykelvägar verka mörka i relation till bilvägsljuset. Detta gäller speciellt Järfälla som under 1960-70-talet utvecklades till en välplanerad och trafiksäker förort där bilen, snabbt skulle nå sitt mål. Gång och cykeltrafikanter separerades från biltrafiken och fick sitt eget trafiknät genom parker och natur. Belysning koncentrerades till bilvägar samt gång- och cykelvägar.

Rekreation har och har haft stor betydelse i kommunen och det visar sig genom upplysta motionsspår och utomhusarenor som möjliggör utomhusvistele under hela året. Under 2000-talet minskade belysningen i parker genom nedsläckning av bollplansstrålkastare. Detta åtgärdas numer kontinuerligt och kommunen får allt fler parker där även hundrastgårdar och utegym är upplysta. På senare år har grundbelysningen även kompletterats med vacker och genomtänkt torg- och fasdabelysning med hjälp av en ny yrkeskår med titel ljusdesigner.



Facklor eller avspäntade vedträn användes som arbetsbelysning. Bild tagen på Nordiska museet i utställningen Nordiskt ljus 2016/2017

Foto: Kerstin Sköld

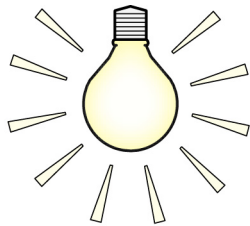


"Karta öfver Stockholm gaslyktor inom Broarne". Bild från Nordiska museets utställning Nordiskt ljus 2016/2017

Foto: Karolina Kristensson

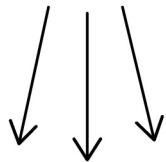
Allmän information om belysning

BELYSNINGSTEKNISKA BEGREPP



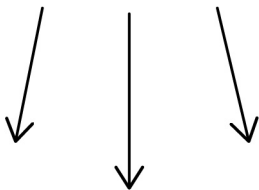
Ljusflöde

Den totala mängden ljus som en ljuskälla sänder ut
Lumen (lm)



Ljusstyrka

Ljusstrålningens intensitet från en ljuskälla i en bestämd riktning
Candela (cd)

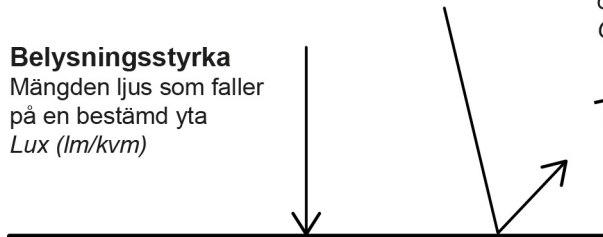


Luminans

Ljusstyrka per kvm ljus reflekterat från en yta, dvs. det ljusintyck ögat får från den belysta ytan
Candela/kvm (cd/kvm)

Belysningsstyrka

Mängden ljus som faller på en bestämd yta
Lux (lm/kvm)



Belysning ska inte ersätta dagsljuset. Den ska vara ett hjälpmedel till att uppfatta den fysiska miljön och göra den förståelig under dygnets mörka timmar utan att radera ut karaktären av natt. Ljuset är ett arkitektoniskt hjälpmedel för att skapa rum, ge karaktär och stämning.

Solljuset har en tydlig riktning som gör att gator, torg och byggnader blir lätta att uppfatta som form. Dagsljuset varierar ständigt med väderlek, dygnets och årstidernas skiftningar. Människans seende är beroende av kontraster, skillnader mellan mörkt och ljust. Det är viktigt att ljuset varierar.

I mörker vidgas pupillen och vi kan se i relativt lite ljus. Samtidigt ökar känsligheten för bländning. Blir ljuskontrasterna stora blir bländningen synnedsättande. Vid stigande ålder ökas känsligheten för bländning. Ögat har två synfunktioner: detaljseende och omgivningsseende. Detaljseendet förbättras av mera ljus medan omgivningsseendet (helhetsbilden) är mindre beroende av ljusmängden. Då är det viktigare hur belysningen framhäver rummets form.

Människans öga är känsligt för starka variationer i ljusstyrka. Bländningseffekter är irriterande, men ganska vanliga i våra stadsmiljöer. Andra effekter som ljuset ger är siluetter, skuggor, reliefer, släpljus och reflexer. Alla dessa kan nyttjas till att göra goda ljussättningar.

Ljuskällor

De idag vanligaste ljuskällorna för belysning utomhus är LED, högtrycksnatrium och kompaktlysrör. Olika typer av ljuskällor har olika egenskaper, exempelvis när det kommer till ljusfärg och färgåtergivning.

Färgtemperatur

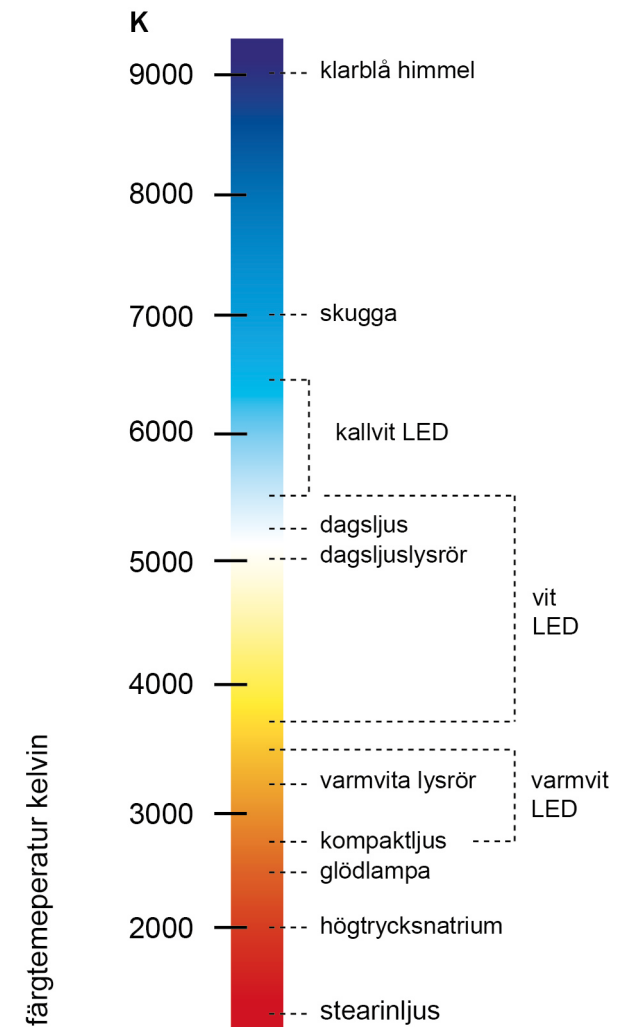
Färgtemperatur eller ljusfärg är ett begrepp som används för beskriva vilken färg vi uppfattar att ljuskällan har. Färgtemperatur anges i Kelvin (K). Lägre temperatur än 3300 K kallas normalt varmt ljus, mellan 3300 och 5300 K ligger det neutrala ljuset medan färgtemperaturer över 5300 K ger kallt ljus. Olika typer av ljuskällor ger olika färgtemperaturer. Glödlampor och högtrycksnatrium ger exempelvis ett varmt ljus medan LED kan ge färgtemperaturer som är både varma och kalla (mellan 2700-6500 K). I Järfälla används vanligtvis ljuskällor med en färgtemperatur på 3000 K, förutom vid större trafikleder där färgtemperaturen ska vara uppåt 4000 K.

Färgåtergivning

Färgåtergivning är en ljuskällas förmåga att återge de färger den lyser på. Två ljuskällor med ungefär samma ljusfärg kan återge ett föremåls färger på helt olika sätt.

Färgåtergivningsförmågan anges som ett Ra-värde i en skala från 0-100. Skalan utgår från solljus och glödljus som givits värdet Ra=100. Solljus och glödljus har ett kontinuerligt färgspektrum och kan därför återge alla färger. Urladdningslampor har ett diskontinuerligt färgspektrum och återger därför skilda färger olika bra. Högtrycksnatrium med Ra-värde 25 återger röda och gula färger relativt bra. Ra-värdet hos LED kan, beroende på val av lysdiod, variera från 60 till 95. Därtill är färgåtergivningen inte exakt densamma som hos en traditionell ljuskälla. Återgivningen av rött är sämre.

Ett Ra-värde över 80 betecknas som god färgåtergivning medan värden över 90 betecknas som maximal färgåtergivning. Ett lägre Ra-tal betyder inte automatiskt sämre ljuskvalitet. Det beror på om färgåtergivningen är viktig i sammanhanget och vilka färger som ska återges.



De vanligaste ljuskällornas färgtemperaturer



Rätt placerade armaturer ger tryggare miljöer, här ett exempel från en upprustad gång- och cykeltunnel i Jakobsberg.

Foto: Lars Hellman

Armaturer

En god armatur ska ge ljus som inte bländar, som belyser mark och omgivning, människor, träd, hus- och som gärna belyser sig själv så att den syns på håll. Armaturens utseende dagtid är väsentligt liksom dess hållbarhet och förmåga att stå emot vandalisering. Armaturer delas vanligen in i trafikarmaturer och övriga armaturer.

Trafikarmaturer ska belysa en långsmal yta. De är ofta försedda med en optik med vars hjälp ljusets utbredning och riktning kan styras. De är ofta helt avskärmade för att inte blända och ger effektiv belysning av vägbanan men lämnar omgivning mörk. Halvavskärmade armaturer ger ljus både nedåt och uppåt/sidorna, vilket ger ett mer diffust ljus och minskar hårda kontraster mellan belysta och obelysta ytor.

Övriga armaturer, kallas ibland parkarmaturer. De är vanligen estetiskt utformade och saknar inte sällan optik. Ljusspridningen styrs av armaturens form. Många modeller finns på marknaden från modernistiskt designade till kopior av äldre tiders lyktor. De är för det mesta anpassade till en låg stolphöjd. Vissa armaturer ger både omgivningsljus och avbländat riktat ljus. De syns bra på håll, ger god belysning av såväl mark som mötande personer och omgivningsdetaljer.

Uppsättningsanordningar

Det finns olika uppsättningsanordningar så som stolpar, konsoler och linor. Linor och konsoler förekommer där det är trångt i gaturummet och svårt att få plats för stolpar på gatumarken. Stolpar är i regel av standardtyp med galvaniserad eller målade yta samt rotskyddslackade nertill. En stolpes utformning betyder mycket för det offentliga rummets utformning. På vissa platser kan en skulpturalt formad stolpe vara värdefull för stadens utsmyckning.

Stolpens höjd är av betydelse för hur ljuset upplevs och för belysningsanläggningens anpassning till omgivande miljö. I områden med tvåvåningsbebyggelse ska höjden anpassas till hushöjden så att armaturen placeras under takfotshöjd. Där takfotshöjden varierar gäller det att hitta genomsnittsavstånd och placering så att stolpen inte hamnar vid de lägsta husen. I parker, torg och längs gång- och cykelstråk kan lämplig stolphöjd vara 4 m.

BEGREPPSFÖRKLARING

Effektbelysning används för att framhäva något intressant och vackert eller för att ge utemiljön en speciell atmosfär eller identitet under dygnets mörka timmar.

Grundbelysning avser traditionell väg- och gatubelysning.

Säsongsbelysning är belysning som sätts upp under särskilda tidsperioder, exempelvis julbelysning.

Gaturum är en integrerad del av stadsmiljön som kantas av bebyggelse. Gatan avgränsas av trottoarer eller kantsten.

Vägrum omges av vegetation samt i viss mån av spridd bebyggelse. Vägen avgränsas av vägmarkeringar samt ofta av diken.

Fickparker är små parker och väl genomtänkta mötesplatser i stadsmiljön.

