



Framtidens vägbelysning

Danska vägbelysningsregler utmärker sig genom de höga ljus tekniska kraven på armaturer och de relativt beskedliga kraven på använda belysningsnivåer. I Danmark tar man särskild hänsyn till bländning och oavsiktlig ljusspridning samtidigt som det läggs stor vikt vid ljuskvaliteten, så som ljuskällans färgtemperatur och färgåtergivande egenskaper.

TEXT ALLAN RUBERG OCH CHRISTIAN KLINGE

FOTO ÅF-HANSEN & HENNEBERG

ÖVERSÄTTNING FRIDA SCHLYTER, BELYSNINGSARKITEKT

I ÅF-HANSEN & HENNEBERGS BELYSNINGSAVDELNING



ALLAN RUBERG.
Ledare av ÅF-Hansen &
Hennebergs belysningsavdelning.

» Vidare gäller att det i moderna vägbelysningsanläggningar i ökande grad läggs vikt på estetiken, så att det även tas hänsyn till anläggningens framtoning och visuella uttryck i dagljus. Med en början i 70-talets oljekris, har det i Danmark genom åren utvecklats mycket energieffektiva belysningsanläggningar med en visuell komfort som ligger

väsentligt högre än i de länder som vi normalt jämför oss med.

Därför kan man med rätta påstå att den danska vägbelysningen tillhör den absoluta världseliten vad gäller optimerade förhållanden mellan ljuskvalitet, effektivitet och estetik.

När vägbelysning planeras och projekteras idag är det således en ganska komplicerad process, vilken

utöver de el- och ljus tekniska aspekterna också involverar en detaljerad planering av anläggningens estetiska uttryck och sammanhang med omgivningen.

Sedan används dessvärre inte alltid den nödvändiga expertisen för att tolka vägbelysningsreglerna och planera belysningsanläggningarna utifrån deras egentliga syfte och



DESIGNAD OCH VÄL ANPASSAD BELYSNING av gata, Frederiksberg Danmark.



CHRISTIAN KLINGE.
Chefsdesigner i ÅF – Hansen &
Hennebergs belysningsavdelning.

funktion, vilket får till följd att vi idag kan uppleva centrala delar i danska städer med en allt för låg belysningsnivå och ibland också med stor oregelmässighet.

Med utgångspunkt i LED-teknologins globala frammarsch och stora massmediala uppmärksamhet verkar det, här på gränsen till ett paradigmskifte inom belysning, dags att stanna

upp och ställa frågan: Vad mer kan vi egentligen önska oss av framtidens väg- och funktionsbelysning när en ny teknologi troligen öppnar andra möjligheter?

ENERGIFÖRBRUKNING

Det centrala, när framtidens belysningsanläggningar skall diskuteras, är naturligtvis energiförbrukningen

BELYSNING SOM ÄR ANPASSAD i skala och färg på Holmen, Köpenhamn.





VÄLPROPORTIONERAD OCH VÄL AVSKÄRMAD BELYSNINGSANLÄGGNING anpassad till omgivningen, Ålborg Danmark.

Exempel på god belysning



MODERN MOTORVÄGSBELYSNING, M3 Danmark.



EN VANLIGT FÖREKOMMANDE VÄGBELYSNINGSANLÄGGNING och markering av rondell med fiberoptisk belysning, Hörsholm Danmark.

och därmed anläggningens effektivitet. Det är idag ett formulerat krav på nedskärningar i energiförbrukningen och att nya belysningsanläggningar ska vara effektivare än dom de ersätter. Detta krav borde vara helt logiskt och aktuellt med tanke på de globala utmaningarna inom klimatområdet.

Här stöter vi dock på utmaningen att moderna vägbelysningsanläggningar redan är mycket effektiva och att LED i nuläget inte är en mer effektiv ersättningsteknologi. Detta beror bl.a. på att de armaturer som

ska användas tillsammans med LED-ljuskällorna inte kan behandla ljuset lika effektivt som befintlig teknik/optik. Inom detta område finns det en hel del utvecklingsarbete kvar.

För att spara energi verkar den enda möjligheten i dagsläget vara att vara att dämpa belysningen och att belysa färre arealer. Detta är dock knappast ett bra alternativ, med tanke på att trenden inom belysning snarare går mot att skapa ramar för ett dynamiskt och aktivt uteliv och att öka användandet av det offentliga stadsrummet i dygnets mörka timmar.

Det är även svårt att föreställa sig att vi i framtiden kommer att sänka kraven på belysning av offentliga arealer och därmed kompromissa med trygghet, framkomlighet och körsäkerhet.

Vår önskan för framtiden är därför att rådgivare, forskare och producenter samarbetar om att utveckla de nya LED-ljuskällorna tillsammans med tillhörande nya effektiva armaturer som är ägnade att utnyttja LED-ljuskällor optimalt på deras premisser.

Framtidens belysningsanläggningar



OTILLRÄCKLIG BELYSNING AV VÄGBANA på grund av fel eller avsaknad av optik i LED-armaturer.

Exempel på otillräcklig belysning



DÅLIG FORMGIVNING OCH OAVSKÄRMNINGS DIODER RESULTERAR i en oacceptabel armatur med dålig ljusfördelning och bländning som följd.



BLÄNDNING OCH DÅLIG LJUSFÖRDELNING från LED-armaturer.

får inte kompromissa med ljuskvalitén!

Konklusionen blir att vi måste beväpna oss med tålamod och inte frestas att använda klipp- och klistralösningar som inte kan leva upp till de komplexa krav som en modern professionell väg- och funktionsbelysning kräver.

NYA SPÄNNANDE MÖJLIGHETER

Om vi, utan att se på de tillgängliga möjligheterna, ska önska oss något för framtidens väg- och funktionsbelysning skulle vi önska ännu bättre ljuskvalitet.

Det skulle exempelvis vara ljuskällor med perfekt färgåtergivning ($R_a = 100$) vid alla färgtemperaturer, så att det som blir belyst framträder naturligt och att det blir möjligt att anpassa ljuset mycket precist i konkreta projekt. Det är med detta, liksom med effektiviteten, tydliga tecken på att LED-teknologin rör sig i rätt riktning. Vi kommer förmodligen att kunna se riktigt goda resultat på den fronten, särskilt när problemet med korrelationen mellan låg färgtemperatur och låg effektivitet övervinns.

Det kunde också vara en önskan

att säkra maximal visuell komfort genom att optimera ljusfördelningen och samtidigt eliminera bländning och oavsiktlig ljusspridning. Det kunde utvecklas armaturer med multijusterbara optiska system, som endast riktar ljuset dit belysning önskas. Vi har dock i de bästa befintliga armaturer nått ganska långt inom dessa områden, även om vi ännu inte kan kringgå fysikens lagar – någonstans ska ljuset ju komma ifrån.

Inom detta område har LED'ns både för- och nackdelar. LED'ers relativt låga lumenpaket gör att



VÄL ANPASSAD
belysningsanläggning,
Öresundstunneln.

armaturerna för vägbelysning måste bestyckas med ett stort antal dioder. Detta komplicerar armaturens uppbyggnad och skapar utmaningen med att leda bort värme.

I gengäld kan LED'ns riktade ljus i någon grad utnyttjas till att styra ljuset dit det ska användas. Optik eller reflektorer måste dock ändå användas, då varje LED eller LED-moduler vanligen strålar i en vinkel på 120 till 180 grader, som sedan ska samlas upp och distribueras. Det är idag, i de flesta LED-armaturer beräknade för vägbelysning, problem med låga lumenpaket, bländning och oavsiktlig ljusspridning. Återigen måste vi beväpna oss med tålamod och vänta på de goda lösningarna, med den rätta kombinationen av funktion och estetik.

DEN UNDERHÅLLSFRIA BELYSNINGSANLÄGGNINGEN (!)

Om vi vänder blicken mot drift och underhåll kan vi i framtiden önska oss ”den underhållsfria belysningsanläggningen”. I det sammanhanget har många kommuner stora förhoppningar på LED-teknologin som, om den behandlas optimalt, ger mycket längre livslängder på upp till 50 000 h mot befintliga ljuskällors 12–20 000 h. Här är det viktigt att komma ihåg att ljuskällornas livslängd inte är den enda parametern i en anläggnings drift och underhåll. Faktorer som rengöring, säkerhets- och servicetillsyn och avhjälpning av fel och brister är också en stor del av en professionell driftscykel och detta gör tyvärr den ”underhållsfria belysningsanläggningen” till en utopi.

En paradoxal effekt av LED'ernas

långa livslängd är dessutom att den teknologiska utvecklingen under de 50 000 timmarna (12,5 år) förmodligen har kommit så långt att man när tiden är kommen inte byter ljuskälla utan hela armaturen. Det betyder att livslängden på vägbelysningsanläggningar i framtiden riskerar att halveras från att vara minst 2,5–3,5 år till att vara 12,5 år. Det kan bli dyrt!

Det paradigmeskifte vi sannolikt står inför involverar alltså också ett nytänkande av planering och projektering av framtidens belysningsanläggningar, där teknologiska språng och en snabb förbättring av prestanda ska inarbetas. Det är därför avgörande att man inom LED-området snabbt utvecklar gemensamma plattformar och standarder, som kan utgöra en mer stabil grund för implementering av LED i den professionella belysningen.

STYRNING OCH DIFFERENTIERING

Inom styrning och differentiering erbjuder LED-teknologin på allvar nya möjligheter. Teknologin är ganska enkel att styra och med många tillgängliga styrmetoder och trådlösa lösningar verkar det finnas många lågt hängande frukter som med fördel kan plockas redan i dag. Med LED'ens ypperliga egenskaper för dämpning är det som upplagt att dämpa armaturerna så att belysningsnivån kan anpassas efter behov. Man kan exempelvis tänka sig en sänkning av vägbelysningen på natten också i större städer. Många av de kvalitetsljuskällor som användes i städer i dag kan över huvud taget inte dämpas.

Lite mer avancerat skulle man kunna föreställa sig att differentiera sänkningen så att belysningsnivån på utvalda sträckor och områden sänktes, medan andra områden med hög aktivitet skulle bibehålla belysningsnivån.

Man skulle också kunna differentiera ljuset i armaturen, så att man tex dämpar ljuset på vägbanan, men låter belysningsnivån på trottoar och cykelbana fortfarande vara hög. Vidare kan man föreställa sig att utnyttja möjligheten att differentiera ljuset från den enskilda armaturen så att ljuset från kritiska vinklar dämpas vid våt vägbanan, dimma eller andra siktnedsättande väderförhållanden och på så sätt förbättra säkerheten och den visuella komforten.

Dämpningen bidrar också positivt till LED'ernas livslängd till skillnad från de konventionella ljuskällorna.

EPILOG

Syftet med artikeln är inte att tala emot införandet av ny teknologi, tex LED. Vi önskar bara mana till eftertanke och återhållsamhet när ny teknologi ska börja användas. Det är enligt vår uppfattning avgörande för kvalitén av framtidens väg- och funktionsbelysning, att de många komplexa parametrar som ingår i planeringen av en professionell belysningsanläggning alltid tas i beaktande när man ska bedöma hur användbar en ny teknologi är.

Den kvalitativa principen om att alltid använda ”best available technology” är här ett bra rättesnöre som kan användas som utgångspunkt för en undersökning och diskussion om vilken teknologi som i varje enskilt fall är den mest användbara.

För att kunna avgöra vilken teknologi, armaturtyp osv man önskar använda i en given situation, krävs det alltså en noggrann planerings- och projekteringsprocedur, som både omfattar el- och belysningstekniska beräkningar, beslut om underhållsnivå och driftscykel såväl som planering av belysningens estetik och funktion. □