



INOMHUSBELYSNING

2020-04-20

Version 1.0

Upprättad av: STB

Granskad av: JHO

FAKTABLAD

Kvalitetskrav d: Flimmer (Temporal Light Artefacts)

Inledning

Detta faktablad är utarbetat av NIRAS för användning inom projektet "Lighting Metropolis - Green Economy". Målet är att kommunerna och regionerna ska uppnå ett energieffektivt och högkvalitativt resultat i varje belysningsprojekt, detta genom en god och väldisponerad projektprocess. I faktabladet är det specificerat kvalitetskrav för följande rumstyper: 1 kommunikationsytor, 2 undervisning, 3 kontor, 4 allmänna ytor, 5 matsal, 6 kök, 7 omklädningsrum, 8 serverrum/kopiering och 9 idrott. Finns det avvikande krav rumstyperna emellan så nämns det.

Faktabladet ska användas tillsammans med följande:

- Den tekniska kravspecifikationen för den aktuella byggnadsanvändningen
- Faktablad a-c, e-g, med andra relevanta kvalitetskrav till inomhusbelysning
- Faktablad h, med kvalitetskrav för hälsoljus

Kvalitetskrav

Uttrycket "Flimmer" används generellt för att beskriva Temporal Light Artifacts (TLA), som inkluderar tre kategorier av ljusmodulation över tid:

- Flimmer (< 80 Hz).
- Stroboskopisk effekt (80 Hz - 2 000 Hz) för roterande objekt. Så det ser ut som om de inte rör sig, eller som om de roterar med en annan hastighet eller riktning.
- Array-effekt (80 Hz - 2 500 Hz). "Mönster" av ljuspunkter i synfältet, under ögonrörelser (sackader).

Kvaliteten på den elektroniska drivaren avgör om ljuskällan ger upphov till TLA eller inte. Speciellt drivare med pulsbreddmodulation (PWM) får LED-ljuskällor att blinka/flimra med en bestämd frekvens (kan variera mellan ca 100-150 Hz). Barn är mest känsliga för flimmer, medan äldre personer är mindre känsliga för det.

Flimmer och stroboskopisk effekt (Temporal Light Artifacts - TLA) kan leda till oönskade effekter, såsom reducerad visuell komfort, reducerad förmåga att lösa uppgifter, och kan även leda till fysiologiska problem såsom trötthet och huvudvärk. TLA har en ohälsosam påverkan - kan leda till överbelastning för ögon, migrän, ångest, fotoepilepsi, och kan förvärra oönskat beteende hos människor med autism. Stroboskopisk effekt kan orsaka farliga risker i industrin - roterande maskiner kan upplevas som stilla. TLA kan orsaka problem i en maskins bildupptagning - t ex streckkodsläsare, sensorer och videofeeds.

Stroboskopiska effekter kan också leda till farliga situationer när de stör den uppfattade rörelsen av



roterande eller fram- och tillbakagående maskiner. Belysning på maskiner behandlas inte i detta faktablad.

Följande värde för flimmerfri drift ska krävas:

- $P_{st} LM \leq 1,0$ (st står för short term, och LM för light flickermeter method)

Följande värde för att undgå stroboskopisk effekt ska krävas:

- $SVM \leq 0,4$ (SVM är en förkortning av Stroboscopic Visibility Measure)

Ovan nämnda krav gäller för alla rumstyper. Gränsvärdena ska hållas vid alla ljudämpningsnivåer. I idrottshallar kan det vara specifika krav, t ex vid TV-sändning.

Kontroll

- Leverantören ska tillhandahålla information som påvisar ljuskällans $P_{st} LM$ och SVM. För att garantera uppgifterna bör kontrollmätningar utföras av oberoende mätlaboratorium.
- Mätning ska utföras på plats av oberoende part, med kalibrerad utrustning.

Referenser

- SS-EN 12464 -1:2011 Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser - Del 1: Arbetsplatser inomhus
- IEC TR 61547-1:2017 Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements - Part 1: An objective light flickermeter and voltage fluctuation immunity test method
- SS-EN 62717 Belysningsmateriel - Lysdiodmoduler (LED) för allmänna belysningsändamål - Prestandafordringar
- SS-EN 62722-1 Ljusarmatur - Prestanda - Del 1: Allmänna fordringar
- SS-EN 62722-2-1 Prestanda hos ljusarmatur - Del 2-1: Särskilda fordringar på ljusarmatur för LED
- [Ny EU-förordning från 01.10.2019, som upphäver EU-förordning nr. 244/2009, nr. 245/2009 och nr. 1194/2012](#)
- [Annex 1 – annex 6 till ny EU-förordning från 01.10.2019, som upphäver EU-förordning nr. 244/2009, nr. 245/2009 och nr. 1194/2012](#)