

# Vejledning om lyskilder (LED-kæder og LED-bånd)

LED-kæder og LED-bånd er omfattet af **ecodesign og energimærkningskrav**. Denne vejledning indeholder eksempler på forskellige LED-kæder og LED-bånd, anbefalinger med hensyn til test af produkter og links til de relevante produktforordninger.

## Lovgivning

Lyskilder er bl.a. omfattet af følgende lovgivning:

1. EU Kommissionens forordning [\(EU\) 2019/2020](#) (ecodesign)
2. EU Kommissionens forordning [\(EU\) 2019/2015](#) (energimærkning)
3. EU Kommissionens delegerede forordning [\(EU\) 2021/340](#) (ændring til (EU) 2019/2015)
4. EU Kommissionens delegerede forordning [\(EU\) 2021/341](#) (ændring til (EU) 2019/2020)

## LED-kæder og LED-bånd defineres som lyskilder

Ifølge de to forordninger [\(EU\) 2019/2020](#), bilag IV og [\(EU\) 2019/2015](#), bilag IX defineres både LED-kæder og LED-bånd som lyskilder.

Dette betyder, at LED-kæder og LED-bånd skal opfylde kravene til **ecodesign og energimærkning**. F.eks. skal produkterne bære et energimærke.

Bemærk også, at nogle LED-kæder og LED-bånd har en lineær geometri og er skalerbare (læs mere herom i afsnittet "Myndighedernes kontrol af lyskilder").

## Hvilke produkter er omfattet?

Et produkt defineres som en lyskilde, hvis produktet opfylder følgende krav:

- (a) Farvekoordinaterne  $x$  og  $y$  i området:
 
$$0,270 < x < 0,530; \text{ og}$$

$$-2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,2199 < y <$$

$$-2,3172 x^2 + 2,3653 x - 0,1595;$$
- (b) En lysstrøm  $< 500$  lumen pr.  $\text{mm}^2$  af projiceret lysende overfladeareal (defineret i bilag I);
- (c) En lysstrøm på mellem 60 og 82 000 lumen;
- (d) Et farvegengivelsesindeks (CRI)  $> 0$ ;

Det er alle lyskildens lysende dele (LED-kæde eller LED-bånd), som skal måles ved bestemmelse af lysstrømmen.

Hvis en lyskilde består af en kombination af hvide og farvede lysende dele, gælder kravene kun for de lysende dele, som er omfattet af (a).

En lyskilde er ikke omfattet af [\(EU\) 2019/2020](#), bilag III, hvis den er batteridrevet.

Hvis farvekoordinaterne eller lysstrømmen af hele lyskilden er udenfor definitionerne i forordningerne 1)-4), er lyskilden ikke omfattet af forordningerne.

LED-kæder og LED-bånd kan ikke betragtes som et omgivende produkt. Se definitionen af omgivende produkter i [\(EU\) 2019/2020](#) artikel 2, 3. Undtaget er dog LED-kæder og LED-bånd med standard-fatninger som E27, E14 og GU10, der tillader udskiftning af lyskilden. Disse typer anses for at være omgivende produkter.

## Myndighedernes kontrol af lyskilder

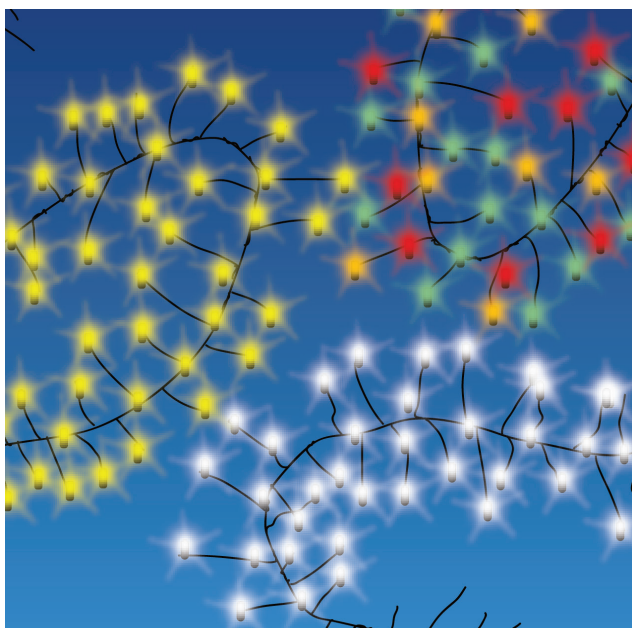
Myndigheder kontrollerer lyskilder ved at teste produkter, kontrollere teknisk dokumentation m.m. For skalerbare LED-kæder og LED-bånd tester kontrolmyndigheden (Sikkerhedsstyrelsen) en skalerbar længde på 50 cm. Hvis lyskilden ikke er skalerbar til 50 cm, vælger kontrolmyndigheden en længde så tæt på 50 cm som muligt, der er skalerbar. Bemærk, at producenten eller importøren i den tekniske dokumentation skal angive den separate styreanordning, der er egnet til denne længde.

Kontrolmyndigheden sammenligner testresultatet med leverandørens tekniske dokumentation, som enten findes i EPREL-databasen eller udleveres af leverandøren. Produktet består kontrollen, hvis myndighedens testresultat lever op til minimumskravene i forordningerne og i forhold til producentens deklarerede værdier. Vær opmærksom på, at tolerancer kun gælder for kontrolmyndigheder og ikke for producenter.

Når kontrolmyndigheden skal afgøre, hvorvidt en lyskilde er omfattet eller ej, sammenlignes bl.a. de målte værdier for farvekoordinaterne ( $x$  og  $y$ ), lysstrøm, lysstrøms tæthed og farvegengivelsesindeks direkte med de grænseværdier, der er fastsat i definitionen af en lyskilde i artikel 2, dog uden at anvende tolerancer.

En stikprøvestørrelse på 10 enheder testes. Hvis ét eller flere af produkterne opfylder kravene i forordningen, anses hele stikprøven som værende omfattet af forordningerne, og lyskilden defineres dermed som værende en lyskilde.

## Eksempel på tre typer af LED-kæder med forskellige farvekoordinater



Eksempel på tre forskellige LED-kæder, hvor kun en af LED-kæderne (med hvidt lys) er omfattet (a). De to andre LED-kæder (gul og multifarvet) er ikke omfattet af forordningerne 1)-4).

Lyskilder, der tillader slutbrugeren enten manuelt eller automatisk, direkte eller via fjernbetjening at styre det udsendte lys med hensyn til lysstyrke, farve, korreleret farvetemperatur, spektrum og/eller spredningsvinkel, testes i henhold til referencekontrolindstillingerne, som er leveret af producenten.

## Måling af lyskilder

Det anbefales at måle det samlede lumenoutput på samme måde, som kontrolmyndigheden udfører tests. Derved øges sandsynligheden for et ensartet resultat.

Ifølge (EU) 2019/2020, bilag IV, består produktet kontrollen, hvis målingerne er inden for tolerancerne angivet i tabel 6.

Lyskilder skal også opfylde funktionskravene i henhold til (EU) 2019/2020 tabel 4, som er vist nedenfor.

## Opskalering

Ved test af LED-kæder og LED-bånd, helst ved 50 cm, skal resultatet skaleres op til lyskildens fulde længde. Opskaleringen sker relativt, det vil sige, at hvis LED-kæden eller LED-båndet er 3 meter, og der måles 50 cm, skaleres den samlede lysstrøm op med 3.0 / 0.5 svarende til en faktor 6. Samme procedure gælder ved beregning af energiforbruget.

Husk, at energiforbruget og lysstrømmen for hele lyskilden skal registreres i EPREL.

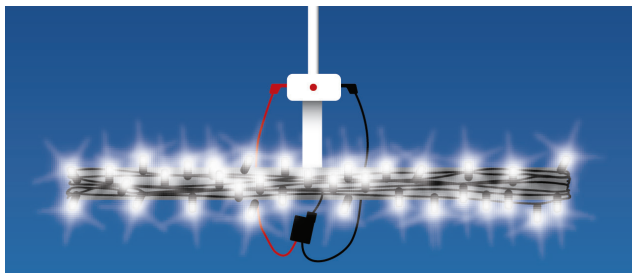
Tabel 4. Funktionskrav til lyskilder fra Kommissionens forordning (EU) 2019/2020 (Ecodesign).

Krav til brugsegenskaber for lyskilder jf. forordning (EU) 2019/2020 (Ecodesign)	
Farvegengivelse	CRI ≥ 80 (undtagen for HID med $\Phi_{nytte} > 4$ klm og for lyskilder til brug i udendørs anvendelser, industrielle anvendelser eller andre anvendelser, hvor belysningsstandarder tillader CRI < 80, når dette er tydeligt angivet på lyskildens emballage samt i al relevant trykt og elektronisk dokumentation)
Faseforskydningsfaktor (DF, $\cos \Phi_1$ ) ved indgangseffekt $P_{on}$ for netspændings-LED- og OLED-lys kilder	Ingen grænse ved $P_{on} \leq 5$ W, DF ≥ 0,5 ved $5$ W < $P_{on} \leq 10$ W, DF ≥ 0,7 ved $10$ W < $P_{on} \leq 25$ W DF ≥ 0,9 ved $25$ W < $P_{on}$
Lysstrømsvedlighedsfaktor (for LED og OLED)	Lysstrømsvedlighedsfaktor $X_{LMF}$ % efter holdbarhedsprøvning i overensstemmelse med bilag V skal mindst være $X_{LMF,MIN}$ % beregnet således: $X_{LMF,MIN} \% = \frac{100 \times e^{(3000 \times \ln(0.7))}}{L_{70}}$ hvor $L_{70}$ er den declarerede $L_{70,B_{50}}$ levetid (i timer) Hvis den beregnede værdi for $X_{LMF,MIN}$ overstiger 96,0 %, skal en $X_{LMF,MIN}$ værdi på 96,0 % anvendes
Overlevelsesfaktor (for LED and OLED)	Lyskilder skal være funktionsdygtige som beskrevet i rækken »Overlevelsesfaktor (for LED og OLED)« i bilag IV, tabel 6, efter den holdbarhedsprøvning, der er fastsat i bilag V
Farvekonsistens for LED- og OLED-lys kilder	Variation af farvekoordinater spredt inden for en sekstrins MacAdam-ellipse eller mindre
Flimrer for netspændings-LED- og OLED-lys kilder	Pst LM ≤ 1,0 ved fuld belastning
Stroboskopeffekt for netspændings-LED- og OLED-lys kilder	SVM ≤ 0,9* ved fuld belastning (undtagen for HID med $\Phi_{use} > 4$ klm og for lyskilder til brug i udendørs anvendelser, industrielle anvendelser eller andre anvendelser, hvor belysningsstandarder tillader en CRI < 80)

\* Fra den 1. September 2024: SVM ≤ 0,4

# Fire eksempler, EPREL and links

## Lyskilde i målesituationen



Hvis en lyskilde ikke kan adskilles og måles i en længde, der er tilnærmelsesvis 50 cm, skal hele produktet måles, som vist på overstående billede.

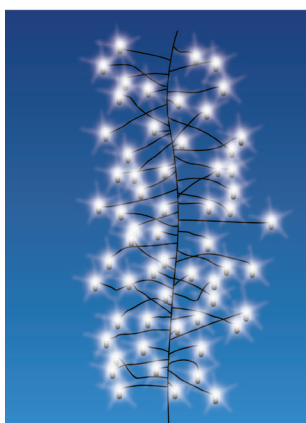
## LED-kæde som en del af et produkt



Hvis LED-kæden kan fjernes fra produktet, kan 50 cm af LED-kæden måles og skaleres op til dens fulde længde.

Hvis LED-kæden ikke kan fjernes, skal hele produktet måles.

## En lineær og skalerbar lyskilde



Selvom de lysende dele ikke er placeret helt homogent, opfattes lyskilden stadig som en lineær lyskilde, der skal skaleres op.

## Links

EU kommissionens forordning [\(EU\) 2019/2020](#) (ecodesign)

EU kommissionens forordning [\(EU\) 2019/2015](#) (energimærkning)

EU kommissionens delegerede forordning [\(EU\) 2021/340](#) (ændring til EU 2019/2015)

EU kommissionens delegerede forordning [\(EU\) 2021/341](#) (ændring til EU 2019/2015)

[European Product Registration Database \(EPREL\)](#)

Energistyrelsens hjemmeside:

<https://ens.dk/ansvarsomraader/energikrav-til-produkter/produkter-med-energikrav/lyskilder>

EU kommissionens FAQ for henholdsvis [ecodesign](#) and [energy labelling](#)

## Et LED net



Dette produkt kan ses som et lineært produkt, der kan blive skaleret op. Det er muligt at tage et passende stykke på ca. 50 cm x 10 cm, måle og skalerer det op til hele nettets areal og dets tilsvarende antal lysende dele.

Det er vigtigt, at den tekniske dokumentation beskriver, hvordan målingen er udført, og hvordan test arealet er udvalgt, så kontrolmyndigheden kan foretage en lignende måling og kontrollere, om måleværdierne er indenfor de specificerede tolerancer angivet i [\(EU\) 2019/2020](#) bilag IV, tabel 6.

Alternativt skal hele produktet måles.

## EPREL databasen

Lyskildens produktinformationer og visse tekniske informationer skal registreres i EPREL.

EPREL er en produktdatabase, som kan tilgås af både forbrugere og myndigheder, dog er nogle informationer kun tilgængelige for myndighederne. Se krav i [\(EU\) 2019/2015](#), bilagene V and VI.

Link til EPREL: [https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/product-database\\_en](https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/product-database_en)