

Det rigtige lys til boligen



Guide til nyt lys

Go'Energi

# Klar besked om godt lys – og Go' Energi

Da EU valgte at udfase glødepæren, kom der for alvor fart i udviklingen af mere energieffektive lyskilder – både til at erstatte glødepærer og halogenpærer.

Mange forbrugere savner imidlertid klare svar om de nye muligheder. De svar finder du her i folderen.

På de første sider beskriver vi kort de forskellige lyskilder. Herefter får du vores anbefaling til, hvilke lyskilder du kan udskifte til mere energieffektive alternativer, og hvor de forskellige lyskilder egner sig bedst i hjemmet.

## Alternativer til gløde- og halogenpærer

De vigtigste alternativer til gløde- og halogenpærer er A-pæren og LED-pæren. Særligt inden for LED kommer der løbende nye produkter og dermed nye muligheder. Derfor vil LED komme til at spille en større rolle fremover. På de næste sider får du et overblik.

## Go' Energimærket viser vejen

For at gøre det let for forbrugerne at finde frem til de rette lyskilder, giver vi Go' Energimærket til de produkter, der lever op til vores effektivitets- og energikrav. Mærket findes i dag på A-pærer og som noget nyt på LED. Du kan læse mere om Go' Energimærket under LED og A-pærer samt på side 20.



Vi håber, denne folder gør det nemmere for dig at finde den rette energieffektive belysning.

*God læselyst!*

Venlig hilsen

**Asser Simon Chræmmer Jørgensen**  
Projektleder

## Go'Energi



## 8 gode råd til dig, der skal skifte pærer

- 1 Gå efter Go' Energimærket – så er du sikker på at få en energieffektiv pære af god kvalitet
- 2 Vær sikker på, at lysstyrken (lumen) er stor nok til dit formål. På side 3 kan du se hvor mange lumen, du skal gå efter
- 3 Spørg forhandleren om pæren kan byttes, hvis den ikke lever op til dit behov
- 4 Overvej, om pæren skal kunne dæmpes. Spørg din forhandler
- 5 Kig efter både sokkel og dimensioner. Så du er sikker på, at pæren passer til din lampe
- 6 Tjek, om lysets spredningsvinkel passer til dit behov. Spredningsvinklen står ofte på emballagen og angives som grader (°). Den bør være over 180° til almen belysning. Er den væsentligt under, er pæren egnet til spots eller arbejdsbelysning
- 7 Vælg en pære med god farvegengivelse – dvs. et Ra-indeks på mindst 80
- 8 Vælg en pære med 2.600 - 2.800 K, hvis du ønsker glødepærens varme lysfarve og med 3.000 - 3.200 K, hvis du ønsker en lidt køligere farve

På [GoEnergi.dk](http://GoEnergi.dk) kan du finde produktoversigter over A-pærer og LED med Go' Energimærket

# Farvel til watt – Goddag til lumen

I gennem mange år har vi valgt glødepære efter antal watt. Watt angiver imidlertid lyskildens energiforbrug og ikke lysmængden, så i fremtiden skal du i stedet kigge efter andre enheder:



**Lumen** angiver lysstrømmen fra lyskilden udsendt i alle retninger tilsammen



For retningsbestemte lyskilder (spots) skal du også se efter **Lysvinkel** og **Candela**

## Vælg den rigtige lumenværdi

Lumen angiver lysstrømmen ved ikke-retningsbestemte lyskilder, som f.eks. A-pærer.

Det er altid en god ide at vælge en lumenværdi, der er lidt højere end den værdi, vi kender fra glødepæren. Det skyldes, at alle typer af pærer langsomt mister noget af deres lysstrøm over tid. Glødepæren har en kort levetid og kommer ved hver udskiftning tilbage til fuld styrke, hvorimod A-pærer og LED lever i mange år. Derfor bør man starte med en lidt højere lumenværdi for disse lyskilder for at få samme gennemsnitlige lysstrøm.

Brug oversigten herunder og anvend de angivne lumenværdier til at erstatte dine glødepærer med andre lyskilder. Så får du lyskilder, der giver mindst lige så stor lysmængde set over den længere levetid, de nye lyskilder har.

**Lumen** angiver lysstrømmen fra en pære

**Candela** angiver, hvor meget lys en pære sender i én retning eller inden for en bestemt vinkel og anvendes for retningsbestemte lyskilder. Spredningsvinklen angives oftest som grader

## Fra watt til lumen

Glødepære	A-pære LED-pære Halogenglødepære
15 watt	140 lumen
25 watt	250 lumen
40 watt	470 lumen
60 watt	800 lumen
75 watt	1.050 lumen
100 watt	1.520 lumen

Gælder for ikke-retningsbestemte lyskilder

# LED holder i længden

Takket være en intens teknologisk udvikling er LED i dag et robust og energieffektivt alternativ til halogenspots. LED er dyrere at købe, men med en levetid på 15.000 - 50.000 timer er den en god investering.

LED står for Lys Emitterende Diode og er det samme som en lysdiode.

Overvejer du at købe LED, skal du være opmærksom på, at kvaliteten varierer meget. Nogle LED'er er mindre energieffektive end A-pærer og giver nogle gange heller ikke samme lyskvalitet. Vær derfor kritisk med, hvilken LED du vælger. Hvis du køber LED med Go' Energimærket, er du sikker på, at pæren lever op til vores kvalitetskrav. Læs mere om kravene på næste side.

## To typer LED

LED kan som udgangspunkt opdeles i to hovedkategorier – retningsbestemt (spots) og ikke-retningsbestemt lys.

Som spotbelysning er LED i langt de fleste tilfælde en god erstatning for halogenspots. De ikke-retningsbestemte LED kan erstatte glødepærer og halogenpærer, men i mange tilfælde er det billigst at købe en A-pære.

## Lamper med indbygget LED

Udviklingen inden for LED har betydet, at vi vil se helt nye løsninger inden for lampedesign og anvendelsen af lys. Det skyldes grundlæggende LED'ens levetid og størrelse, som giver helt nye muligheder for at indbygge LED'en – uden de traditionelle og pladskrævende sokler. Mange lampeproducenter er

allerede langt i udviklingen af lamper og armaturer med indbygget LED. Der er dog meget stor forskel på kvaliteten. I lamper med integreret LED skal du være særlig opmærksom på, at LED'en skal kunne komme af med varmen, for at levetiden holder. Spørg eventuelt forhandleren, hvordan dette er sikret.



LED er specielt velegnet som retningsbestemt lys (spots)



## Go' Energimærket på LED

LED bliver efterhånden mere udbredt og med god grund. Den er langt mere effektiv end f.eks. halogenspots, den lever længere og tænder med det samme. Imidlertid kan kvaliteten variere markant. Derfor har Go' Energi opstillet en række krav til energiforbrug, holdbarhed og lyskvalitet.

Gå efter LED med Go' Energimærket – så er du sikker på, at LED'en holder, hvad den lover.

### FAKTA OM LED MED GO' ENERGIMÆRKET

- Har en energieffektivitet svarende til minimum energiklasse A
- Har en levetid på mindst 15.000 timer
- Har en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på mindst 80
- Har en farvetemperatur på 2.600 - 3.500 Kelvin
- Holder til mindst 15.000 tænd/sluk
- Efter 1.000 timer udsender LED'en stadig mindst 85 % af den deklarerede lumen-værdi



## FORDELE VED LED

### En lille overlever

Halogen- og glødepærer har lært os, at en pære ofte skal skiftes, men LED lever meget længere. De bedste har en levetid på omkring 50.000 timer eller ca. 50 år, afhængigt af brugen. Nogle lamper har endda integreret LED, der lever lige så længe som lampen.

LED er mere robust, da den ikke indeholder en glødetråd, og den afgiver meget mindre varme end gløde- og halogenpærer. Gløde- og halogenpærer er mindre energieffektive, fordi det meste af energiforbruget bruges til varme frem for lys.

### Lavt energiforbrug

LED bruger meget mindre strøm end halogenspots. De har et lavt energiforbrug som A-pærer – de bedste LED har endda et mindre energiforbrug end A-pærer og vil i den nærmeste fremtid blive mærket med A+ eller A++. LED med Go' Energimærket har en energieffektivitet på 50 - 100 lm/W, mens f.eks. halogenspots har en markant lavere energieffektivitet på 10 - 19 lm/W. LED er således mellem fem og 10 gange så effektivt som halogen.

*Fortsættes på næste side ...*

## Eksempler på retningsbestemt LED (spots)



LED med GU10 sokkel



LED med E27 sokkel



LED med GU5.3 sokkel



LED med G4 sokkel

LED holder i længden, fortsat ...

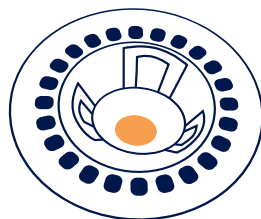
### Lyser omgående

LED tænder med det samme. Den skal altså ikke bruge tid på at varme op, som du måske kender det fra nogle A-pærer.

### Lyskvalitet i den bedre ende

Ra er en betegnelse for, hvor god en lyskilde er til at gengive farven korrekt. Dagslys er bedst med en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 100, mens halogenspots har en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 99. LED i god kvalitet har en farvegengivelse på over 80, mens de bedste har en farvegengivelse på over 90. Til sammenligning er Ra-værdien for A-pærer af god kvalitet typisk omkring 80 - 85.

En LED-spot med Go' Energimærket tjener sig selv hjem på under to år

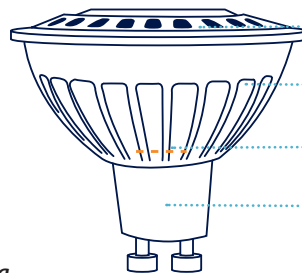


LED-chippen set skråt oppefra

Det er også vigtigt, at lyskilden har en farvetemperatur, der hverken er for varm eller kold. På den måde undgår du, at LED'en har et blåligt eller rødtligt skær. LED'er med Go' Energimærket har en farvetemperatur på 2.600 - 3.500 Kelvin (se side 22 - 23).

### Billigst samlet set

LED'erne er i dag dyrere at købe end halogenspots. Til gengæld bruger de markant mindre energi og lever meget længere. Samlet gør det LED'er til det billigste valg.



Linse

Køleribber

LED chip

Sokkel indeholdende elektronisk driver

Find listen over LED med Go' Energimærket på [GoEnergi.dk/led](http://GoEnergi.dk/led)

### Hvordan er LED opbygget?

En LED pære består typisk af LED chips, elektronik, indkapsling med en køleflade og en sokkel til elforsyning. Der indgår ofte også en linse og/eller reflektor til at forme lysfordelingen.

LED-chippen er gul, da den typisk er belagt med fosfor, som er med til at bestemme, i hvor høj grad den hvide farve er varm eller kølig.

## ULEMPER VED LED

### Kvaliteten varierer

Der er endnu ingen obligatoriske kvalitetskrav for LED'er. Derfor kan du ikke regne med, at alle LED'er giver et godt lys, holder længe og er lige effektive. Når du vælger LED med Go' Energimærket, er du sikker på, at produkterne er af god kvalitet.

### Halogenspots gengiver farverne bedre

Nogle få steder, f.eks. ved spejlet og i en håndarbejdslampe, kan der være brug for en særlig god farvegengivelse. Her kan du vælge at bruge en LED med en Ra-værdi over 90 eller en halogenspot.

### Skal af med varmen

Selvom LED ikke bliver lige så varme som f.eks. halogenpærer, skal de stadig kunne komme af med varmen. Ellers bliver levetiden kortere.

### Dyr i køb

LED er på nuværende tidspunkt dyre at anskaffe, men til gengæld er pærerne billige i drift. Derfor betaler de typisk sig selv hjem inden for få år.

### Oversigt over lampetyper, hvor LED er velegnede

									
Indbygget spot	Spots på skinne	Skrivebordslampe/læselampe	Pendel med lukket skærm	Pendel med smal skærm	Standerlampe med smal skærm	Vægslampe med smal skærm	Sengelampe med lukket skærm	Standerlampe med lukket skærm	Udendørs-lampe


### Dæmpning

Oplysning på emballagen, om at en LED kan dæmpes, er typisk ikke ensbetydende med, at dæmpning kan ske med en eksisterende lysdæmper til gløde- og halogenpærer. Det kræver typisk en lysdæmper til LED, der er tilpasset det meget lavere effektforbrug og elektronikken i LED.



Anvendes LED sammen med en lavspændingstransformer, skal du være opmærksom på, at de fleste transformere har brug for en minimumsbelastning for at fungere korrekt. Er belastningen for lav, kan det skade LED'en, forkorte levetiden eller medføre, at LED'en slet ikke fungerer.

Det er derfor vigtigt at orientere sig om, hvilke lysdæmpere LED'en kan anvendes sammen med. Der mangler stadig en standard for lysdæmpere, men det forventes, at der inden for en årrække kommer en standard, så LED'erne kan dæmpes. Spørg din forhandler om hjælp.

 **LED skal afleveres på genbrugsstationen**

## Eksempler på ikke-retningsbestemte LED



Kerteformet LED med E14 sokkel



Pæreformet LED med E27 sokkel



LED med specialform med E27 sokkel



Kroneformet LED med E27 sokkel

# A-pæren – ofte et godt alternativ til glødepæren

I december 2008 vedtog EU at udfase glødepærene på grund af deres høje energiforbrug, og fra september 2012 bliver det forbudt både at producere og importere glødepærer i EU. Nu skal du altså finde en afløser, og her kan A-pærer med Go' Energimærket ofte være løsningen.

A-pæren består af et lysstofrør, der er bukket, men modsat lysstofrøret har A-pæren indbygget forkobling i soklen.

A-pærer findes i mange forskellige former og størrelser. Soklen findes både som E14 eller E27, der passer i traditionelle lampefatninger. Selve pæren fås i mange former, blandt andet pæreformede, kerteformede, globeformede, spiralformede og stavformede A-pærer.

A-pærer findes også som reflektorpærer, hvor lyset er retningsbestemt som i en spot. Her anbefaler vi dog, at man i stedet anvender en LED-spot, der har en længere levetid.

## Fra glødepære til A-pære

A-pærer er en god erstatning for glødepæren, når der er behov for generel belysning. Er farvegengivelsen særlig vigtig, kan det være en fordel at vælge halogenpærer eller LED med en Ra-værdi på over 90 – f.eks. over spisebordet. I skemaet på side 3 kan du se, hvilke A-pærer du kan vælge for at få den samme lysstrøm (lumen), som du er vant til fra glødepæren.



Find listen over A-pærer med Go' Energimærket på [GoEnergi.dk/a-paere](http://GoEnergi.dk/a-paere)

## Beregn, hvor meget din pære rent faktisk koster i alt

$$10 \text{ Watt (W)} \times 1.000 \text{ timer (h/år)} = 10 \text{ kWh/år}$$

(se emballagen) (tændt i knap 3 timer hver dag) (1 kWh = 1.000 Wh)

$$\begin{aligned} & \times \text{prisen pr. kWh } 2 \text{ kr.} = 20 \text{ kr./år} \\ + \text{ indkøbspris } 50 \text{ kr. / levetid } 10 \text{ år} & = 5 \text{ kr./år} \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{\text{Årlig udgift} = 25 \text{ kr./år}}}$$

*I regneeksemplet er der taget udgangspunkt i en A-pære af god kvalitet med en levetid på 10.000 timer svarende til 10 år*



### Go' Energimærket på A-pærer

Go' Energi har opstillet en række krav til energiforbrug, holdbarhed og lyskvalitet. De giver sikkerhed for, at A-pærer med Go' Energimærket holder, hvad de lover.

Vi gennemfører løbende stikprøvekontroller af pærer med Go' Energimærket for at sikre, at pærerne lever op til kravene.

Gå efter Go' Energimærket. Så lever A-pæren op til vores krav:

#### FAKTA OM A-PÆRER MED GO' ENERGIMÆRKET

- Er energiklasse A
- Har en levetid på mindst 6.000 timer
- Efter 2.000 timer udsender pæren stadig mindst 85 % af den deklarerede lumenværdi. For pære- og globeformede pærer er kravet dog 80 %
- Holder til mindst 6.000 tænd/sluk
- Har en Ra-værdi svarende til mindst 80
- Har en farvetemperatur på mellem 2.500 og 3.000 Kelvin



### A-pære i PH-lampen

Nogle af de ældre PH-lamper er ikke beregnet til A-pærer, men med få justeringer af lampen kan det alligevel lade sig gøre. På internettet kan du finde vejledninger til, hvordan du monterer A-pæren i lampen. Lampen skal skilles ad, men til gengæld lever pæren længe, så der vil gå mange år imellem, den skal udskiftes.

*Fortsættes på næste side ...*

Udskifter du 7 glødepærer, som gennemsnitlig er tændt i tre timer om dagen, med A-pærer, sparer du 500 kr. pr. år i 6 - 15 år afhængig af A-pærens levetid

### Eksempler på A-pærer med kolbe



Globeformet A-pære med E27 sokkel



Pæreformet A-pære med E27 sokkel



Kerteformet A-pære med E14 sokkel



Kroneformet A-pære med E27 sokkel

### FORDELE VED A-PÆRER

#### God grundbelysning i mange former

A-pæren er en oplagt lyskilde til god grundbelysning i alle rum. Det gælder både indendørs i loftslampen, væglampen, standerlampen og læselampen. Og udendørs i garagen, carporten eller som grundbelysning på terrassen. A-pæren findes i dag i et utal af former med både E14- og E27-fatning.

#### Lavt energiforbrug

A-pærer er 4 - 5 gange mere effektive end glødepærer. De giver altså en stor mængde lys i forhold til energiforbruget. Energieffektiviteten for A-pærer med Go' Energimærket er på 50 - 60 lm/W, mens den kun er 10 - 12 lm/W for typiske 40 og 60 watts glødepærer.

Lysfordelingen fra en spiralformet A-pære minder meget om lysfordelingen fra den gamle glødepære

De spiralformede A-pærer uden kolbe er mest energieffektive, da lyset kun skal passere ét lag glas. De kan med fordel bruges i lamper, hvor pæren ikke er synlig.

#### Lyskvalitet i den bedre ende

A-pærer med Go' Energimærket har en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 80 - 85, så de kan bruges de fleste steder i boligen.

A-pærer med Go' Energimærket har også en varm farvetemperatur tæt på glødepærens 2.700 K, og pærene kan fås med og uden kolbe. Kolben giver en blød spredning af lyset og ligner til forveksling den gamle, matte glødepære. Dog er lysudbyttet generelt mindre ved A-pærer med kolbe, idet lyset her skal igennem to lag glas.

#### Billig i indkøb og brug

A-pærer er både billige i indkøb og forbrug. Skifter man syv glødepærer med A-pærer, sparer man ca. 500 kroner om året i A-pærens levetid.

#### Lang levetid

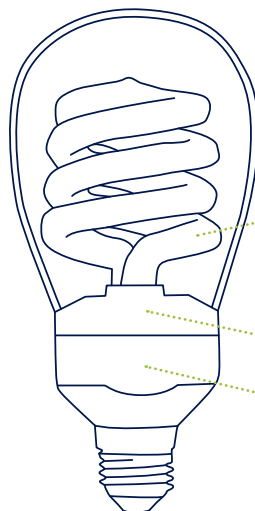
A-pærer har typisk en levetid på 6.000 - 15.000 timer eller 6 - 15 år afhængigt af dit forbrugsmønster. Til sammenligning holder glødepæren typisk kun 1.000 timer eller cirka ét år.

### ULEMPER VED A-PÆRER

#### A-pærer i koldt vejr

Er det under 20 minusgrader, kan A-pærens levetid og lysstyrke forringes. A-pærer er dog stadig en af de mest energieffektive løsninger til udendørs grundbelysning. Hvis A-pærens sokkel udendørs vender nedad i stedet for opad, når pæren hurtigere fuld styrke, da varmen stiger opad.

Gå efter A-pærer med kolbe til udendørsbrug. De holder bedre på varmen og har derfor en kortere opstartstid.



#### Hvordan er A-pæren opbygget?

- Kolbe
- Lysstofrør med fosfor coating, der typisk indeholder luftarten argon og nogle strejf af kviksølv/amalgam
- Elektronik
- Elektronisk forkobling

## Opvarmningstid

Nogle A-pærer bruger mere tid end andre på at nå fuld lysstyrke. Se opvarmningstiden på emballagen, så du kan købe en pære med en kort opvarmningstid, hvis du har behov for det.

## Skal af med varmen

Selvom A-pærer ikke bliver nær så varme som f.eks. halogenpærer, skal de stadig kunne komme af med varmen. Ellers lever de kortere tid. De kan derfor med fordel bruges i åbne armaturer.

## Farvegengivelse

På udvalgte steder, som over badeværelsesspejlet eller i håndarbejdslampen, kan der være brug for særlig god farvegengivelse. Her kan A-pærer ikke leve op til den gamle glødepære. Derfor anbefaler vi

halogenpærer eller LED med en Ra-værdi over 90, når farverne er vigtige.

## A-pærer indeholder kviksølv

A-pærer indeholder kviksølv, og skal derfor afleveres på genbrugspladsen.

## Dæmpning

Selvom det fremgår af emballagen, fungerer mange A-pærer desværre ikke med eksisterende lysdæmpere til gløde- og halogenpærer. Problemet er, at der stadig mangler en standard for lysdæmpere. Det er derfor meget vigtigt at orientere sig, hvilke lysdæmpere A-pæren kan anvendes sammen med. Spørg din forhandler om hjælp. Læs mere om dæmpning på side 7.



*A-pærer skal afleveres på genbrugsstationen*

## Oversigt over lampetyper, hvor A-pærer er velegnede



Pendel

Sengelampe

Standerlampe

Generel rumbelysning

Udendørs-lampe



Pendel med lukket skærm

Sengelampe med lukket skærm

Væglampe med smal skærm

Skrivebordslampe/læselampe

Standerlampe med smal skærm

Pendel med smal skærm

Plafond

## Eksempler på A-pærer uden kolbe



Stavformet A-pære med E27 sokkel



Spiralformet A-pære med E27 sokkel



Spiralformet A-pære med E27 sokkel



Designer A-pære med E27 sokkel

# Halogenpærer tænder for farverne

Halogenpærene har et varmt lys, en god farvegengivelse og tænder øjeblikkeligt som en glødepære. Desværre er energiforbruget næsten lige så højt som glødepærenes.

Halogenpærer er gode, når farvegengivelsen er speciel vigtig, f.eks. ved spejlet i badeværelset eller i håndarbejds-lampen. Alle andre steder er det mest energieffektivt at bruge LED til spot-belysning eller A-pærer til rumbelysning. De bruger markant mindre energi og lever væsentligt længere.

## Mange halogenpærer bliver udfaset

Fra september 2012 falder de sidste undtagelsesbestemmelser for halogen-glødepærer væk. Alle klare pærer skal derefter opfylde mindst energiklasse C.

Fra september 2016 strammes kravet til klare pærer til energiklasse B. Dette krav kan opfyldes af pærer med Infra Red Coating, enten som lavvoltpære eller som pære med indbygget transformer og almindelig skruesokkel.

Fra september 2016 og frem er der dog en undtagelsesbestemmelse for pærer i energiklasse C med G9 eller R7s sokkel til netspænding. Se sokkeloversigten på side 16.

Forhandlere må stadig sælge de udfasede produkter, som allerede er på lager i et EU-land, indtil lagrene er brugt op.

## Fire hovedformer

Halogenpærer kan generelt opdeles i fire hovedformer:

- Spots
- Halogenglødepærer formet som almindelige glødepærer
- Stifthalogener
- Rørformede halogener med to sokler til f.eks. arbejdslamper/ malerlamper

## FAKTA OM HALOGENPÆRER

- **Energiklasse (230 V):**  
C - D (B\*)
- **Farvegengivelse (Ra):** 99
- **Farvetemperatur:**  
2.500 - 3.000 K
- **Levetid:** 1.500 - 5.000\*\* timer
- **Effektivitet:**  
230 V: 10 - 19 lm/W  
12 V: 12 - 28 lm/W



*En halogenglødepære med indbygget transformer er 50 % mere energieffektiv end en tilsvarende halogen-glødepære uden transformer*

\* Halogenglødepære med indbygget transformer, som vist på billedet

\*\* Go' Energis stikprøvekontrol (2011) viser, at 230 V halogenglødepærer ikke holder den levetid, der angives på emballagen. Se testresultaterne på [GoEnergi.dk](http://GoEnergi.dk)

Halogenglødepærer uden indbygget transformering virker med eksisterende lysdæmpere



## FORDELE VED HALOGEN

### God farvegengivelse og varmt lys

Halogenpærene er gode, når farverne er vigtige. De har en Ra-værdi svarende til 99, hvilket er tæt på dagslysets farvegengivelse svarende til 100. Farvetemperaturen ligger typisk på 2.500 - 3.000 Kelvin. Farvetemperaturen for en glødepære er 2.700 K.

### Lyser omgående

Halogenpæren tænder med det samme. Den bruger altså ikke tid på at varme op, som nogle A-pærer gør.

### Billig i indkøb

Halogenpærer er relativt billige at købe, men meget dyre at anvende samlet set, sammenlignet med A-pærer og LED.

## ULEMPER VED HALOGEN

### Kun lidt lys for pengene

230 V halogenpærer har en effektivitet på 10 - 19 lm/W. Det gør dem næsten lige så strømslugende som glødepærer.

### Oversigt over lampetyper, hvor halogenpærer er velegnede



Spots på skinne



Håndarbejds-lampe



Pendel med lukket skærm



Pendel

12 V halogener har en lidt højere effektivitet på 12 - 28 lm/W.

### Kort levetid

Desværre viser en test fra Go' Energi, at 230 V halogener lever kortere, end emballagen angiver. Reelt lever de ikke meget længere end glødepærer.

1. september 2013 træder et nyt EU-krav i kraft om, at halogenpærer skal leve mindst 2.000 timer.

### Bliver meget varme

Halogenpærer bliver hurtigt meget varme, så det er vigtigt, de har en afstand på mindst 50 cm til brændbart materiale.

### Dyre i brug

Halogenpærer bruger meget strøm, og er derfor dyre at anvende. I praksis er de stort set lige så energiforbrugende som glødepærer. Go' Energi anbefaler derfor, at du kun bruger halogenpærer, når en god farvegengivelse er afgørende.

## Eksempler på halogenpærer



Halogenspot med GU10 sokkel



Halogenglødepære med E27 sokkel



Stifthalogen med G4 sokkel



Rørformet halogen med R7s sokkel

# Lysstofrør giver mest lys for pengene

Brugt rigtigt giver lysstofrøret et både godt og særdeles energieffektivt lys. De nye HF-forkoblinger sikrer et lys helt uden flimmer, og med et 5-pulverrør kommer farverne også til deres ret.

Lysstofrør er sjældent forbrugernes favorit i boligen. De er ellers særdeles effektive og har en god farvegengivelse. Så mange steder er de et godt valg.

Dog skal man være opmærksom på, at de fleste lysstofrør har en høj lysstrøm, og de skal således anvendes steder, hvor der er behov for meget lys.

## Flere varianter dækker flere behov

Lysstofrør findes ikke kun som aflange rør med sokkel i begge ender. De findes også i andre former – blandt andet som runde og kompakte lysstofrør. Et kompakt lysstofrør består ligesom A-pæren af et bukket lysstofrør. Modsat A-pæren har kompakt lysstofrøret dog ikke indbygget forkobling i soklen. Ved lysstofrør er teknologien indbygget i armaturet. Dette gælder alle former for lysstofrør.

## Vælg det rigtige rør

Hvis farvegengivelsen er vigtig, f.eks. i køkkenet, anbefales et 5-pulverrør, mens det i garagen eller til loftbelysning i badeværelset er tilstrækkeligt med et 3-pulverrør.

T5-rør kræver armaturer med HF-forkobling, mens T8-rør går til både armaturer med konventionel jernkerne-forkobling og armaturer med HF-forkobling.

Du kan beregne lysstofrørets diameter ved at gange T-værdien med 1/8 tomme, hvilket er 3,18 mm. Dvs. at et T5-rør cirka er 16 mm i diameter (5 x 3,18).

Læs mere om de forskellige begreber på side 23.

## FAKTA OM LYSSTOFRØR

- **Energiklasse:** A - B\*
- **Farvegengivelse (Ra):** 80 - 95
- **Farvetemperatur:** 2.700 - 8.000 K
- **Levetid:** 10.000 - 50.000 timer
- **Effektivitet:**  
T5'ere: 83 -114 lm/W  
T8'ere: 65 - 94 lm/W  
Kompakte: 58 - 68 lm/W

*\* Ved indførelse af den nye energimærkning kan nogle lysstofrør mærkes med A+. Læs mere på side 20.*

*Til venstre ses et T5-lysstofrør, mens lysstofrøret til højre er T8*

Brug et 5-pulverrør, hvis farvegengivelsen er vigtig

## FORDELE VED LYSSTOFRØR

### Billige i drift

Lysstofrør er blandt de billigste lyskilder, når du medregner strømforbrug og levetid. HF-forkoblingen reducerer strømforbruget op til 25 % yderligere.

### Lang levetid

Levetiden afhænger af typen. Alle lysstofrør har dog en lang levetid sammenlignet med f.eks. glødepærer og halogenpærer. Kompakte lysstofrør og lysstofrør i armaturer med HF-forkobling lever typisk 15.000 - 20.000 timer, mens lysstofrør i armaturer med konventionel forkobling lever 10.000 - 15.000 timer.

### God farvegengivelse

Lysstofrør har typisk en farvegengivelse svarende til en Ra-værdi på 80 - 95. 5-pulverrør har bedre farvegengivelse end 3-pulverrør.

## Oversigt over lampetyper, hvor lysstofrør er velegnede



Løftbelysning



Væglampe

## ULEMPER VED LYSSTOFRØR

### Gammeldags lysstofrør kan flimre

Ældre lysstofrør kan flimre, men hvis du vælger de nye lysstofrør med HF-forkobling, vil det ikke være et problem.

### Lysstofrør indeholder kviksølv

Lysstofrør indeholder kviksølv, og de skal derfor afleveres på genbrugspladsen.

### Passer kun i bestemte lamper

Lysstofrør kan være upraktiske, da de kun passer i specielle armaturer beregnet til lysstofrør.



*Lysstofrør skal afleveres på genbrugsstationen*

T5 og T8 refererer til lysstofrørets diameter, mens 3- og 5-pulverrør henviser til farvegengivelsen

## Eksempler på lysstofrør



Kompakt lysstofrør med G24D2 sokkel



Kompakt lysstofrør med 4-pin sokkel



Cirkulært lysstofrør med 2GX13 sokkel



Aflangt lysstofrør med G5 sokkel

# Hvilken pære passer bedst?

Her får du et overblik over de forskellige sokler og muligheder, så det bliver lettere at finde den rette erstatning for din nuværende pære.

## Find den rigtige sokkel

De fleste kender de gængse skruesokler E14 og E27. Men når det kommer til de øvrige sokler, kan det være svært at forklare, hvilken sokkel der er tale om. I oversigten herunder kan du se de forskellige sokler og deres navne.

Soklerne er vist i faktisk størrelse, så du kan tjekke med din pære og dermed finde den rette sokkeltype.

## Hvilke pærer kan du skifte til?

Der er mange gode og effektive alternativer til glødepærer og halogenspots.

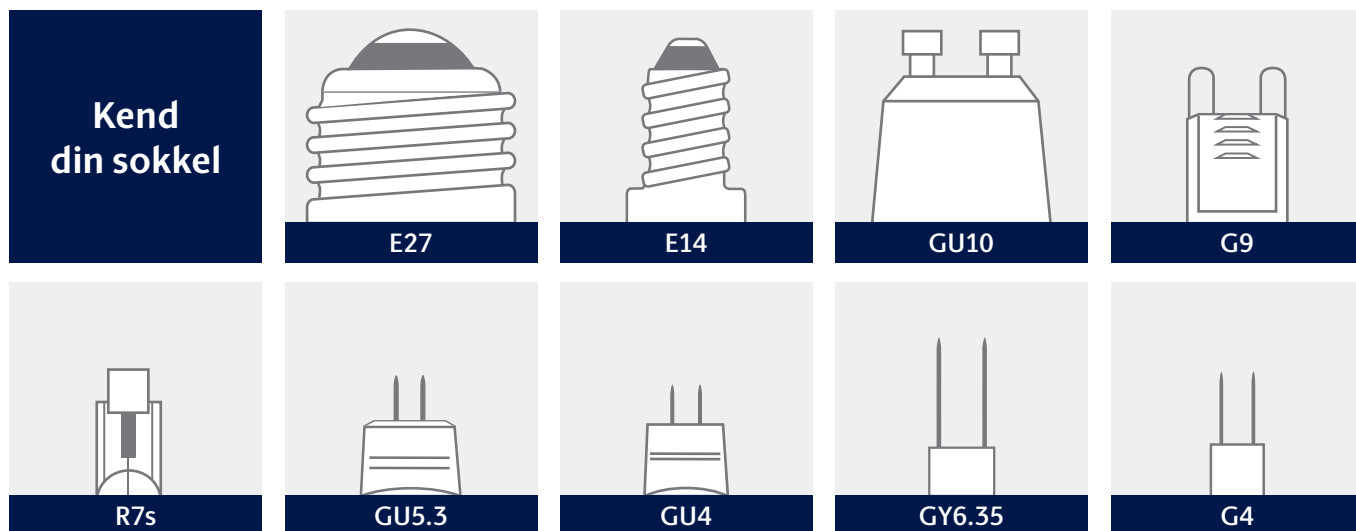
A-pærer kan bruges som erstatning for glødepæren, når der er behov for generel belysning, og LED kan med fordel erstatte halogenspots, når der er behov for spotbelysning. Er farvegengivelsen særlig vigtig, kan halogenglødepærer med indbygget transformer være et godt valg – f.eks. over spejlet i badeværelset eller i håndarbejdslampen.

På modsatte side kan du se, hvilke energieffektive lyskilder du med fordel kan skifte dine pærer ud med.

Der findes mange forskellige sokkeltyper – brug skemaet herunder til at finde den rette

Vær også opmærksom på pærens længde – så undgår du, at pæren stikker uden for lampen

## Oversigt over sokler vist i faktisk størrelse (1:1)





## Disse pærer ...



Almindelig  
glødepære  
Energiklasse E - G



Almindelig  
glødepære  
Energiklasse E - G



Halogenglødepære  
Energiklasse C



12 V halogenstift  
Energiklasse C



12 V halogenspot  
Energiklasse C



230 V halogenspot  
Energiklasse C

## ... kan med fordel udskiftes med disse energieffektive pærer



A-pære  
med Go' Energimærket  
Energiklasse A



Ikke-retningsbestemt  
LED med Go' Energimærket  
Energiklasse A - A++



Halogenglødepære med  
indbygget transformer  
Energiklasse B



12 V LED  
Energiklasse A - A++



12 V LED spot med  
Go' Energimærket  
Energiklasse A - A++



230 V LED-spot med  
Go' Energimærket  
Energiklasse A - A++

## Fordele og ulemper ved de energieffektive pærer

- + Lavt energiforbrug
- + Lang levetid
- + Billig i indkøb
- ÷ Kan have længere opvarmningstid
- ÷ Ikke altid optimal farvegengivelse

- + Lang levetid
- + Lavt energiforbrug
- + Lyser omgående
- + God farvegengivelse
- ÷ Dyr i indkøb – men billigst i længden

- + God farvegengivelse og varmt lys
- + Lyser omgående
- + Billig i indkøb
- ÷ Meget strømslugende
- ÷ Kort levetid

- + Lavt energiforbrug og lang levetid
- + Lyser omgående
- + God farvegengivelse
- ÷ Dyr i indkøb – men billigst i længden
- ÷ Passer ikke i alle armaturer med G4 sokkel

- + Lang levetid
- + Lavt energiforbrug
- + Lyser omgående
- + God farvegengivelse
- ÷ Dyr i indkøb – men billigst i længden

- + Lang levetid
- + Lavt energiforbrug
- + Lyser omgående
- + God farvegengivelse
- ÷ Dyr i indkøb – men billigst i længden

# Hvor passer pærerne bedst?

Der er stor forskel på lysets rolle i boligen og lyskildernes egenskaber. Derfor er det en god idé at se på, hvilken funktion lyskilden har, og hvilken lampetype der er tale om. På modsatte side kan du se en oversigt over forskellige lampetyper. Ud for hver lampetype er det vist, hvilken type pære der egner sig bedst til lampen.

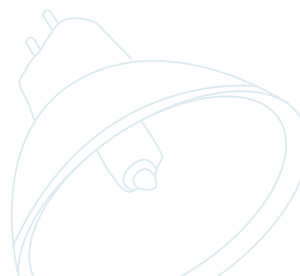


## Ikke-retningsbestemt belysning

	<b>Generel rumbelysning</b> A-pærer bruges til generel rumbelysning	
	<b>Loftsbelysning</b> Lysstofrør bruges i loftlamper med armaturer beregnet til lysstofrør	
	<b>Pendel med lukket skærm</b> I pendler med lukket skærm bruges LED eller A-pærer, med mindre farvegengivelsen er vigtig	
	<b>Pendel med skærm</b> A-pærer bruges til pendler, hvor lyset kan stråle gennem skærmen, med mindre farvegengivelsen er vigtig	
	<b>Plafond</b> I plafonder (loftlamper) bruges A-pærer	
	<b>Sengelampe</b> I sengelamper, hvor lyset kan stråle gennem skærmen, bruges A-pærer	
	<b>Sengelampe med lukket skærm</b> I sengelamper med lukket skærm bruges ikke-retningsbestemte LED eller A-pærer	
	<b>Standerlampe</b> I standerlamper, hvor lyset kan stråle gennem skærmen, bruges A-pærer	
	<b>Standerlampe med lukket skærm</b> I standerlamper med lukket skærm bruges ikke-retningsbestemte LED eller A-pærer	
	<b>Udendørslampe</b> A-pærer eller ikke-retningsbestemte LED bruges til udendørsbelysning	
	<b>Væglampe</b> Lysstofrør bruges i væglamper med armaturer beregnet til lysstofrør	

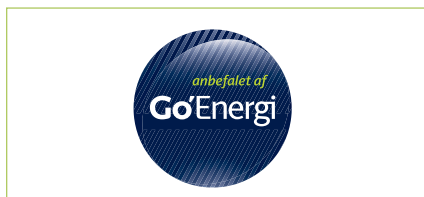
## Retningsbestemt belysning

	<b>Håndarbejdslampe</b> I håndarbejdslampen, hvor der er brug for en særlig god farvegengivelse, benyttes halogenpærer	
	<b>Indbygget spot</b> LED bruges i indbyggede spots, f.eks i lofter og skabe eller udendørs	
	<b>Pendel med smal skærm</b> I pendler med smal skærm, f.eks i stuen, kan både A-pærer og LED bruges	
	<b>Skrivebordslampe/læselampe</b> I skrivebordslampen / læselampen, f.eks. i stuen eller på kontoret, kan både A-pærer og LED bruges	
	<b>Spots på skinne</b> LED bruges til spots, med mindre farvegengivelsen er vigtig, f.eks over badeværelsesspejlet	
	<b>Standerlampe med smal skærm</b> I standerlamper med smal skærm, f.eks i stuen, kan både A-pærer og LED bruges	
	<b>Væglampe med smal skærm</b> I væglamper med smal skærm, f.eks i soveværelset, kan både A-pærer og LED bruges	



# Er du med på mærkerne?

Der er flere forskellige mærker, du kan være opmærksom på i forbindelse med lyskilder. Herunder får du et overblik over de vigtigste.



## Go' Energimærket stiller krav

Go' Energimærket findes på anbefalede A-pærer og LED. Pærerne skal leve op til en række krav, som vi løbende reviderer i forbindelse med den teknologiske udvikling. Vi foretager også løbende stikprøvekontroller af de anbefalede pærer.

Go' Energimærket stiller krav til:

- **Energieffektivitet**
- **Levetid**
- **Farvegengivelse**
- **Farvetemperatur**
- **Deklareret lumenværdi**
- **Tænd/sluk**

Kravene til Go' Energimærket på belysning er funderet på EU's Quality Charter for A-pærer og LED.

På GoEnergi.dk kan du se en liste over anbefalede A-pærer og LED.

Go' Energimærket er en frivillig ordning, der administreres af Go' Energi. Læs mere på [GoEnergi.dk](http://GoEnergi.dk).



## Energimærket har styr på effektiviteten

EU's energimærke viser lyskildens energiklasse på en skala fra A til G, hvor A er mest energieffektivt. I løbet af 2012 forventes skalaen at blive udvidet med A+ og A++. Herefter vil energiklasse E være det mindst energieffektive. Bemærk, at der endnu ikke eksisterer en energimærkning for retningsbestemte lyskilder.

Se lyskildernes energimærker her:

- **Sparepærer: A - B**
- **LED: A - A++**
- **Lysstofrør: A - B**
- **Halogenpærer (230 V): C - D (B\*)**
- **Glødepærer: E - G**

Emballagen skal blandt andet også indeholde oplysninger om lysstrøm (lumen), effektforbrug (watt) samt levetiden.

Energimærket er obligatorisk, og administreres i Danmark af Energistyrelsen. Læs mere på [www.ens.dk](http://www.ens.dk).

\* Med indbygget transformer. Se side 12.



## Svanen og Blomsten passer på miljøet

Svanen er det nordiske miljømærke, mens Blomsten er det europæiske. Begge er officielt anerkendte af de danske myndigheder og har en uvildig kontrol.

Svanen og Blomsten har begge kriterier for elpærer og lysstofrør.

Begge miljømærker stiller krav til at pæren eller lysstofrøret skal:

- **være energibesparende\***
- **have lavt indhold af kviksølv**
- **have en lang levetid – f.eks. skal en sparepære kunne lyse i mindst 10.000 timer**

Svanen og Blomsten er frivillige ordninger. I Danmark bliver de administreret af Miljømærkning Danmark. Læs mere på [www.ecolabel.dk](http://www.ecolabel.dk).

\* *Energibesparende vil sige klasse A for alle typer pærer, dog accepteres klasse B til lamper, der kun kan bruge lysstofrør (lysstofrør med stiftsokkel).*

# Brugte lyskilder er miljøfarligt affald!

Husk, at aflevere dine brugte lyskilder til genbrug.  
Det er vigtigt for vores miljø.

A-pærer og lysstofrør indeholder små mængder kviksølv. Derfor er det vigtigt, at de bliver afleveret til genbrug, når de ikke længere virker. Det sikrer, at de bliver behandlet korrekt, og at kviksølvet ikke ender i naturen.

A-pærer og LED indeholder en række stoffer, som er begrænsede eller dyre at udvinde. Når lyskilderne bliver afleveret til genbrug, kan man genvinde disse stoffer.

Derudover indeholder A-pærer og LED en del elektronik, som kan genbruges.

## Hvor afleveres pærerne?

På genbrugsstationen skal pærerne afleveres i de indsamlingscontainere, der er specielt beregnet til pærer. Det vil sige, at de ikke må afleveres i containeren til glasgenbrug eller småt brændbart.

Kommunerne har også forskellige indsamlingsordninger, så nogle steder kan man aflevere pærerne til for eksempel Miljøskabe og Miljøbiler.

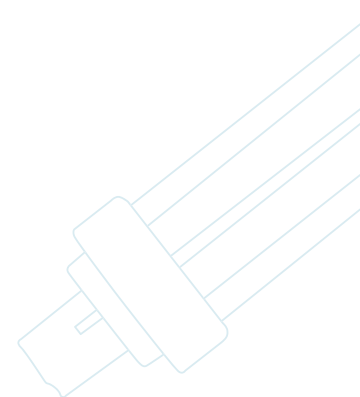
Bor du i lejlighed, har mange beboerforeninger deres egen indsamlingsordning til brugte lyskilder. Spørg din vicevært eller ejendomsadministration om, hvilke muligheder du har.

## Hvis uheldet er ude

Hvis en A-pære eller et lysstofrør går i stykker, frigives der små kviksølv-dampe. Dampene udgør ikke en umiddelbar risiko, men man bør alligevel tage sine forbehold:

1. Åbn vinduet
2. Skrab op med karton og tør efter med våd køkkenrulle
3. Læg resterne i en lufttæt beholder og aflever på genbrugsstationen
4. Luft ekstra ud bagefter

Du kan læse mere på [www.paeredygtig.dk](http://www.paeredygtig.dk).



Smid **aldrig** brugte A-pærer, LED eller lysstofrør i skralde-spanden!

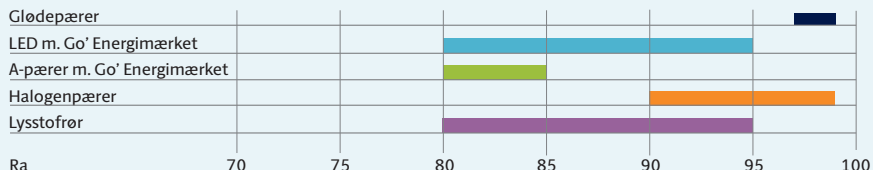
# Sammenligning af egenskaber

Herunder kan du sammenligne farvegengivelsen, farvetemperaturen, effektiviteten og levetiden for de forskellige lyskilder.

## Farvegengivelse (Ra)

– på en skala op til en Ra-værdi på 100

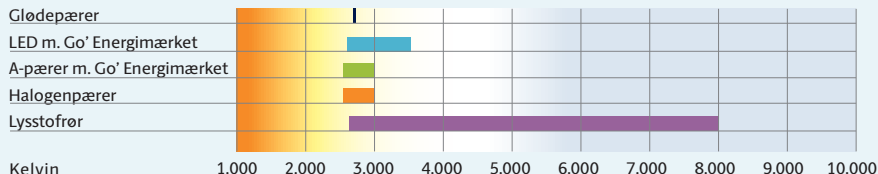
Jo højere værdi, jo tættere er lyskildens farvegengivelse på dagslys, som har en Ra-værdi svarende til 100.



## Farvetemperatur (Kelvin)

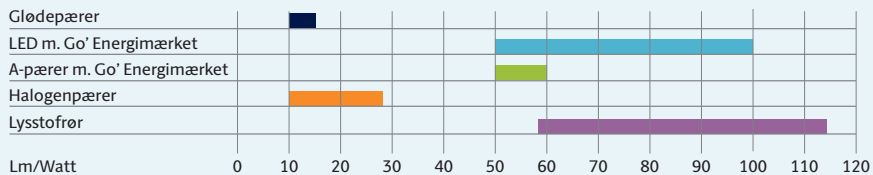
– på en skala fra 0 - 10.000 Kelvin

I opholdsrum sætter de fleste pris på et varmt lys omkring 2.700 Kelvin. Jo højere værdi, desto koldere bliver lysets farve.



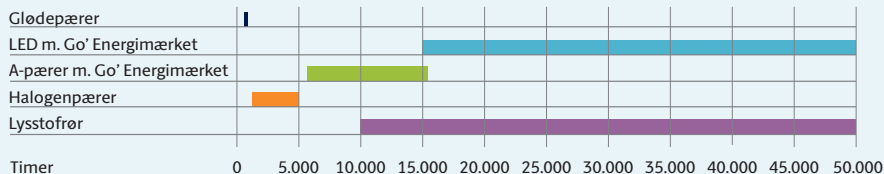
## Effektivitet målt i lumen per watt (lm/W)

Lyskilder med en høj værdi giver mest lys for pengene. Både gløde- og halogenpærer er dyre i strømforbrug.



## Levetid målt i timer (h)

Hvis lyskilden bruges lidt under 3 timer om dagen i gennemsnit, svarer det til 10.000 timer på 10 år.



# Hvad betyder begreberne?

**3-pulverrør:** Lysstofrør med middelgod farvegengivelse, typisk Ra 80 - 85.

**5-pulverrør:** Lysstofrør med god farvegengivelse, typisk Ra 90 - 95.

**Candela:** Angiver, hvor meget lys en retningsbestemt pære udsender i en retning.

**Colour Rendering Index (CRI):** Se "Farvegengivelse".

**Energieffektivitet:** Hvor meget lys en lyskilde giver i forhold til energiforbruget (lysudbytte). Måles i lumen per watt (lm/W).

**Farvegengivelse:** Lyskildens evne til at gengive farver naturtro. Kan både angives i Ra-værdi eller Colour Rendering Index (CRI), som er to betegnelser for det samme tal.

**Farvetemperatur:** Farvetemperaturen beskriver lysets egen farve og indikerer, om lyset virker varmt eller koldt. Angives i Kelvin (K), hvor skalaen går fra 0 til 10.000 K. Jo lavere temperatur, desto varmere lys.

**Forkobling:** Lysstofrør og A-pærer kan ikke tilsluttes direkte til stikkontakten. Det er nødvendigt, at der indgår en forkobling, som transformerer strøm og spænding til den forsyning, pæren kræver. I A-pærer er forkoblingen indbygget i pærens sokkel.

**HF-forkobling:** HF-forkoblinger er bedre end konventionelle jernkerne forkoblinger, da energieffektiviteten er betydelig bedre, og du undgår flimrer.

**Ikke-retningsbestemt lys:** Lyset udsendes i alle retninger til forskel fra f.eks. spots.

**Indbygget driver:** LED'er behøver en driver til at give den rette strøm. I 230 V LED til netspænding er driveren indbygget i pærens sokkel. I 12 V LED er der et simpelt elektronisk kredsløb, som styrer strømmen fra transformatoren til LED'erne.

**Indbygget transformator:** De mest effektive 230 V halogenglødepærer (energiklasse B) har transformer indbygget i pærens sokkel. Se side 12.

**Integreret LED:** Nogle armaturer har LED'erne indbygget (uden sokkel og fatning), så de enten ikke kan udskiftes, eller kun kan udskiftes med værktøj.

**Kelvin:** De forskellige nuancer af hvidt lys (lysets farvetemperatur) måles med Kelvin-skalaen (K). Området 2.600 - 3.000 K er det mest populære i Danmark.

**Levetid:** Måles i timer eller hour (h). Hvis pærens levetid er på 1.000 timer, og pæren bruges i knap 3 timer hver dag, svarer det til, at pæren holder i et år. Der er stor forskel på lyskilders levetid. Halogen- og glødepærer har den korteste levetid.

**Lumen:** Se "Lysstrøm".

**Lysstrøm:** Det synlige lys fra en lyskilde i alle retninger tilsammen. Angives i lumen (lm). Lyskildens emballage angiver, hvor mange lumen lyskilden udsender.

To lyskilder, som har samme lumenværdi, giver lige meget lys.

**Lysstyrke:** Hvor meget lys en lyskilde sender i en bestemt retning. Angives i candela.

**Ra-værdi:** Se "Farvegengivelse".

**Reflektorpære:** En pære, der har en spejlbelægning, der begrænser lyset i visse retninger og i stedet sender mere lys i andre retninger.

**Retningsbestemt lys:** Nogle pærer udsender lyset i en mere eller mindre snæver kegle i én retning – f.eks. spotpærer.

**Sokkel:** Foden af pæren. Kan være udformet med gevind eller stifter. Læs mere på side 16.






**T5- og T8-lysstofrør:** T5-lysstofrør har en diameter på cirka 16 mm, mens T8-lysstofrør har en diameter på cirka 26 mm. Lysstofrørets diameter kan beregnes ved at gange T-værdien med 1/8 tomme, hvilket er 3,18 mm. Se side 14.

**Transformer:** Lavvolt halogenpærer og lavvolt LED pærer skal tilsluttes en transformer. Transformatoren kan være tilsluttet en stikkontakt eller være en del af den elektriske installation.

**Watt/wattage:** Lyskildens effektforbrug og dermed bestemmende for lyskildens energiforbrug.

## Få et overblik

Bliv klogere på de mest gængse lyskilder til boligen herunder. Så kan du nemt sammenligne deres egenskaber og finde det bedste alternativ til din 40 watts glødepære. På side 17 kan du se, hvilke andre pærer du med fordel kan udskifte med energieffektive pærer. Læs mere om egenskaber og begreber på side 22 - 23.

	Glødepære 	Halogenglødepære 	Halogenglødepære med transformere 	A-pære (sparepære) 	LED-pære 
<b>Energibesparelse</b>		20 %	50 %	75 %	80 % +
<b>Energimærke</b>	E - G	C	B	A	★ A - A++
Lumen (lm)	410	330	370	450	470
Watt (W)	40	28	20	10	9
<b>Effektivitet (lm/watt)</b>	10	12	19	45	★ 52
Farvegengivelse (Ra)	97 - 99	★ 90 - 99	★ 90 - 99	80 - 85	80 - 95
Farvetemperatur (Kelvin)	2.700	2.500 - 3.000	2.500 - 3.000	2.500 - 3.000	2.600 - 3.500
<b>Levetid i timer (h)</b>	1.000	1.500 - 2.000	2.000 - 3.000	6.000 - 16.000	15.000 - 50.000
Levetid i år*	1	2	3	6 - 16	★ 15 - 50
Indkøbspris i kr.**	15,-	30,-	50,-	50,-	200,-
<b>Pris pr. år i kr.***</b>	95,-	71,-	57,-	★ 25,-	★ 25,-
Pris over 10 år i kr.	950,-	710,-	570,-	250,-	250,-

\* Når pæren er tændt i knap tre timer hver dag

\*\* Priseneksempl

\*\*\* Se beregningsforudsætningerne i beregningseksemplet på side 8 og lav din egen beregning. Der regnes her med en levetid på 10 år for A-pæren og 30 år for LED-pæren

★ Bedst i kategorien

2012  
ISBN: 978-87-92080-51-6

PremiumLight  
IEE/11/941/S12.615944

