

# Renovering af armaturer med kviksølvholdige lyskilder

Københavns Ejendomme  
Maj 2023

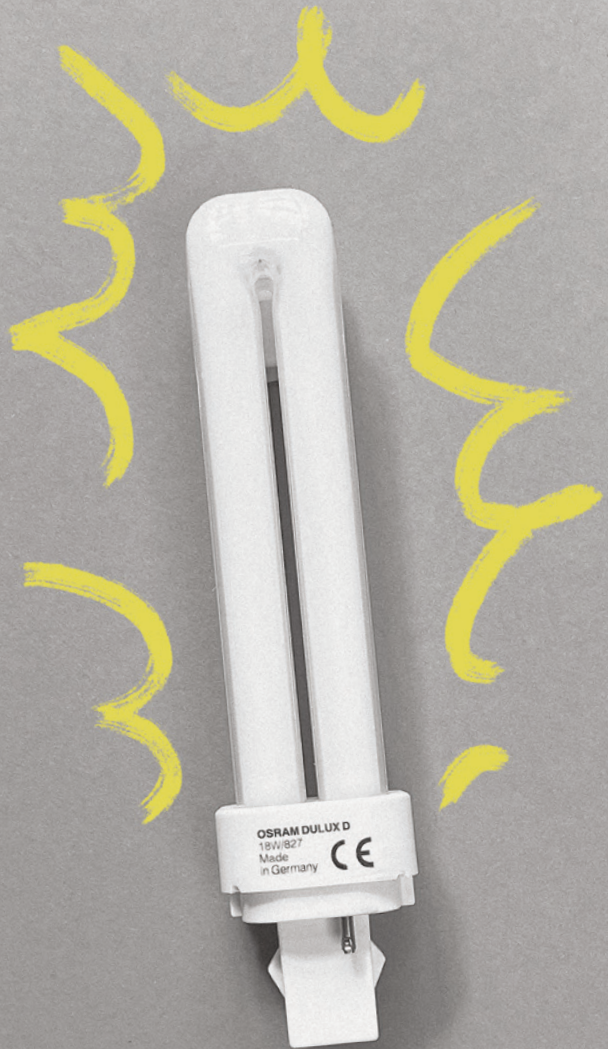






# Renovering af armaturer med kviksølvholdige lyskilder

Københavns Ejendomme



Denne vejledning er udarbejdet for Københavns Ejendomme af Kenneth Munck, Light Bureau med bidrag fra Per Reinholdt, Dansk Center for Lys og Klaus Bach Thomsen FABA - Danske producenter og importører af belysning, lysstyring og komponenter hertil. Thomas Simone Maare har været ansvarlig fra Københavns Ejendomme. Foto s. 12 & 13 Thomas Simone Maare, s. 13 Kenneth Munck.

Maj, 2023 · Design, illustration, foto & layout  
KK Design · Trykkeri LaserTryk

# Indhold

2	Indledning .....	6
3	Lovgivning .....	6-7
3.1	Krav til dokumentation af LED-lyskilder .....	8
4	Hvad må man selv? .....	9
4.1	Risiko og ansvar .....	9
5	Ny lyskilde eller nyt armatur .....	9
5.1	Ny lyskilde .....	10
5.2	Eksempler – billeder af lyskilder .....	11
6	Trinvis vejledning .....	12
6.1	Armatortyper .....	12
6.2	LED-lyskildetyper .....	13
6.2.1	Sparepærer og halogenlyskilder .....	14
6.2.2	Kompaktlysstofrør .....	14
6.2.3	Lige og cirkulære lysstofrør .....	15
6.2.4	LED-rør .....	15
7	Sådan finder du LED-lyskilden der passer .....	16
7.1	Forkoblingen .....	17
7.2	Slå op i kompatibilitetslister .....	17-18
7.2.1	Bortskaffelse af kviksølvholdige lyskilder .....	19
7.3	Prøv dig frem! 1-2-3 .....	19
8	Valgdiagram .....	20-21
9	Lysstyring og dagslysdæmpning .....	22
10	Ombygning eller udskiftning af armatur .....	22
10.1	Udskiftning af armaturet .....	22
10.2	Ombygning af armaturet .....	23
10.2.1	Mærkning .....	23
11	Specielt for store/små anlæg .....	24
12	Sammenfatning .....	25
13	Link .....	26

# Indledning

EU kommissionen besluttede i december 2021 at kviksølv i lyskilder skulle udfases. Kviksølv findes i næsten alle de konventionelle lyskildetyper, der ikke er LED. Det er blandt andet sparepærer, kompaktlystofrør og lysstofrør. Men også metalhalogen og natrium-lyskilder, som mest anvendes i udendørsbelysning, indeholder kviksølv og er omfattet af udfasningen.

Denne vejledning giver råd og vejledning i hvordan man håndterer eksisterende armaturer med kviksølvluskilder og finder ud af, om der kan anvendes LED-lyskilder, om armaturet kan ombygges til LED, eller om armaturet helt skal udskiftes.

Kompaktlystofrør, som blandt andet anvendes i downlights og væglamper, udfases fra 24. februar 2023. Lystofrør (T5 og T8) udfases 24. august 2023. Udfasningen betyder, at man må anvende og købe kviksølvholdige lyskilder, så længe de er på lager, men de må ikke importeres til EU eller produceres i EU fra de angivne datoer.

**Advarsel! Der er en række el-sikkerhedsmæssige og lovgivningsmæssige forhold, som skal overholdes. Selv om man følger denne vejledning, har man selv ansvaret for at el-sikkerhed, regler i Bygningsreglementet og anden lovgivning overholdes.**

# Lovgivning

Før man går i gang med at skifte til LED eller ombygge armaturer, skal man være klar over kravene i lovgivningen. Der er en række forskellige lovgivningskrav, som omfatter belysning, lyskilder og armaturer.

En ombygning af armaturer medfører ifølge Bygningsreglementet BR18, at belysningen i arbejdsrum og fælles adgangsveje skal leve op til de seneste krav i BR18. Det betyder, at belysningsstyrker og fordeling af lys på arbejdspladsen, vægge og loft skal leve op til kravene i belysningsstandarden DS/EN 12464-1. Ombygning anbefales generelt ikke.

Efter BR18 skal belysningen i arbejds-

rum og fælles adgangsveje desuden være udstyret med bevægelsesmelder og dagslysstyring, hvis der er tilstrækkeligt dagslys.

Bygningsreglementet (BR18) anser ikke at en udskiftning af lyskilde, og evt. en glimtænder i et eksisterende armatur, er en udskiftning af en teknisk installation, og dermed er der ikke tale om en ombygning. Det medfører derfor, at der i kommunens ejendomme IKKE er tale om en ombygning af et armatur, hvis der alene udskiftes lyskilde og evt. glimtænder.

Udskiftning til et LED-nør kan derfor ske uden at de nyeste krav til belysningen eller el-tekniske forhold skal opfyldes.

Ved en ombygning af armaturet skal de seneste el-sikkerhedsmæssige krav være opfyldt, ligesom det skal sikres, at EMC-direktivet opfyldes. Det betyder, at producenten af udstyr til ombygning skal levere dokumentation, for at ombygningssættet (også kaldet "retrofit-kittet"/ "retrofit-sættet") passer netop til det pågældende armatur.

Sikkerhedsstyrelsen angiver ved ombygning med et retrofit-sæt at:

Fabrikanten af et retrofit-sæt skal erklære, hvilke armaturer sættet er egnet for.



Bygningsreglementet

<https://Bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/18/Vejledninger/QA/Kopi-af-Sp%C3%B8rgsm%C3%A5l-og-svar-vedr%C3%B8rende-krav-om-dagslys>



Sikkerhedsstyrelsen

<https://www.sik.dk/erhverv/produkter/el-produkter/vejledninger/sikkerhed-ved-elprodukter/ombygning-belysningsarmaturer>

**Fabrikanten af retrofit-sættet har ansvaret for, at de armaturer, som han erklærer sættet egnet for, er sikre efter ombygningen. Det vil sige, at de ombyggede armaturer skal opfylde kravene i Lavspændingsdirektivet og EMC-direktivet.**

**Det vil sige, at det ikke kun er selve retrofit-sættet, der skal opfylde kravene.**

**Fabrikanten af retrofit-sættet skal sikre, at hele det færdig-ombyggede produkt opfylder kravene. Det gælder dog kun for de armaturtyper, han har erklæret retrofit-sættet egnet for og under forudsætning af, at ombygningen er udført efter en entydig vejledning.**

Ombygning af armaturer, der ikke sker i forbindelse med markedsføring, medfører ikke nødvendigvis krav til CE-mærkning.

Det ombyggede armatur, kan være omfattet af andre CE-mærkningsdirektiver, f.eks. RoHS-direktivet.



# Krav til dokumentation af LED-lyskilder

Ved udskiftning af eksisterende lyskilder til LED-lyskilder, skal LED-producenten levere følgende dokumentation:

1. Monteringsvejledning.
2. Angivelse af hvilke armaturtyper den pågældende lyskilde kan anvendes i.
3. Hvis ombygning er nødvendig, skal der leveres mærkat, som kan monteres på armaturet og viser, at armaturet er ombygget.

4. CE-mærkning af LED-lyskilde.

5. Dokumentation for at retrofit-kit opfylder Lavspændings- og EMC-direktiv.

Er der tale om udskiftning af lyskilder på kritiske steder, som ældrecentre, hospitaler og lignende med kritisk elektronikudstyr, kan eventuelle EMC-problemer være kritiske.

**Kontakt KEID's Helpdesk ved ændring af belysningen i disse områder.**





## 4 Hvad må man selv?

Der er en række opgaver, man som ikke-autoriseret, selv må udføre i henhold til Bekendtgørelse BEK nr. 560 af 30/05/2017. For indendørs armaturer medfører det, at man uden elautorisation gerne må:

→ Skifte lyskilder og glimtænder

Skal der skiftes T5- og T8-lyskilder samt kompaktlysrør, bør man have viden svarende til denne vejledning.

Skal armaturer ombygges eller udskiftes armaturer, skal det udføres af en autoriseret elinstallatør eller tilsvarende.

### 4.1 Risiko og ansvar

Hvis der skal skiftes til LED-lyskilder i eksisterende armaturer, skal man overveje en række forhold og det ansvar, man eventuelt pådrager sig. Det er forhold omkring temperatur, EMC,

lysfordeling, risiko for stød og elsikkerhed. Hvordan man vælger LED-lyskilde, og hvilke overvejelser, der skal gøres, inden man udskifter, beskrives i denne vejledning.

## 5 Ny lyskilde eller nyt armatur

Når eksisterende armaturer med kompaktlysrør, T5- eller T8-lysstofrør skal have ny lyskilde, er der en række vurderinger og valg, der skal træffes, før man går i gang.

Først skal lyskilden identificeres. Det foregår ved at åbne armaturet og se på lyskildens påstemplede type.

Kompaktlysrør findes med en lang række forskellige sokkeltyper, så det er vigtigt at finde den præcise sokkeltype, wattage (watt-størrelse) og lysfarve. De lange lige lysstofrør er enten af typen T5 eller T8. T5 er de tynde, og T8 er de tykke (hhv. 16 og 25 mm).

Inden man kaster sig ud i at købe nye LED-lysstofrør, er det vigtigt at vurdere eller finde alderen på armaturet. Er alderen over ca. 10 år, er det sandsynligvis ikke værd at finde en LED-lyskilde til armaturet. Både fordi armaturet er gammelt, og fordi den indbyggede forkobling (elektronik der driver lyskilden) har en begrænset levetid. Levetiden af forkoblinger til standard-armaturer er normalt 50.000 timer, hvilket ved almindelige kontorer med ca. 3-4.000 årlige driftstimer svarer til 12-17 år. Er armaturet under 10 år, og opfylder det stadig behovet for belysning, kan man gå videre med lyskildeudskiftningen ved at identificere lyskildetypen og soklen.

# Ny lyskilde

Ved bestemmelse af lyskildetypen skal man først bestemme sokkeltypen og herefter lyskildens farveegenskaber som farvetemperatur og Ra-værdi (farvegengivelse).

Farvekoden vil typisk være 827, 830 eller 840, som betyder at farvegengivelsen er 80 og at farvetemperaturen er 2700 K, 3000 K eller 4000 K, men der findes andre varianter til forskellige anvendelser.

For de lange T5- og T8-lysstofrør skal man også bestemme længden. Typiske længder angives som 600, 900, 1200 eller 1500 mm.

Længderne angives som standardlængder. Måles rørene fra sokkelende til sokkelende, er de lidt længere. Herefter skal wattagen findes, altså hvor mange watt lyskilden bruger.

Den fremgår normalt på lyskilden. T5- og T8-rør kommer i udgaver med forskellig lysstrøm tilpasset enten højst muligt lysoutput (High Output, HO) eller højst effektivitet (High Efficiency HE). Det fremgår også på røret.

Næste opgave er at bestemme forkoblingens produktbetegnelse (udstyr der driver lyskilde) type og producent.



Kompaktlysør og  
forskellige sokler.



# 6 Trinvis vejledning

Her gives en trinvis vejledning i hvilke oplysninger og informationer, der skal indsamles, før man kan nå i mål med en beslutning om, hvordan man kan sikre lys i armaturet i mange år fremover. Gør man ingenting og lader den eksisterende lyskilde sidde, så sker der naturligvis det, at på et tidspunkt vil lyskilde og eller forkoblingen stå af, så armaturet ikke lyser mere.

Ved at følge følgende trinvis vejledning, kan man komme igennem med valget af rette lyskilde. Den er desuden gengivet i valgdiagrammet i kapitel 8.

## 1. Bestem lyskildetype.

- T5-rør (har altid G5-sokkel)
- T8-rør (har altid G13-sokkel)
- Kompaktlysrør (her skal sokkelbetegnelsen bestemmes)
- Halogen, sparepærer (her skal sokkelbetegnelsen bestemmes)

## 2. Bestem eller estimer alderen på armaturet.

- Er det over eller under ca. 10 år.

## 3. Er der lysstyring.

## 4. Bestem LED-lyskilde.

## 5. Tjek kompatibilitetslister.

Se 7.2: Lister, hvor lysrørproducenter har testet, at LED-rør og eksisterende forkobling passer sammen.

## 6. Find leverandør af LED-lyskilde eller skift armatur.

## 6.1 Armaturtyper

Der findes mange forskellige typer af armaturer. Her er gengivet en række typiske eksempler på armaturer, som anvendes i kontorbygninger.



Nedhængt lysrørsarmatur



## 6.2 LED-lyskildetyper

LED-lyskilder findes i en lang række forskellige typer og varianter, ligesom de eksisterende ældre typer af lyskilder. Her gennemgås de mest gængse typer, der anvendes i ejendomme og bygninger i Københavns Kommune.

# Sparepærer og halogenlyskilder

Til standard-sparepærer med E27/ E14-sokkel og de tilsvarende med bajonetfatning og B22/B15-sokkel, findes der erstatninger i en række forskellige LED-versioner. De findes både som dæmpbare og ikke dæmpbare. Det er enkelt at udskifte de gamle typer til LED, og lysfordelingen er tilsvarende de konventionelle typer. Det er vigtigt at tage stilling til valget af dæmpbar eller ikke-dæmpbar lyskilde, afhængigt af det eksisterende anlæg.

LED-erstatninger til halogenlyskilder findes også i en lang række versioner og typer, så stort set alle konventionelle

halogentyper kan skiftes til tilsvarende LED.

Ved halogenlyskilder med dæmpning skal man kende dæmpningstypen (forkantsdæmpning eller og bagkantsdæmpning). Lyskilden skal passe til dæmpertypen, og i en række tilfælde er det nødvendigt at udskifte den eksisterende halogen-transformer til en LED-driver.

Både sparepærer og halogenpærer er udfaset.

# Kompaktlysstofrør

Konventionelle kompaktlysstofrør anvendes i en række armaturer. Downlights monteret i loftet, arbejdslamper og væglamper er typiske anvendelser. Pullerter til udendørs anvendelse anvender også ofte kompaktlysstofrør.

Kompaktlysstofrør findes både med elektronisk forkobling (HF eller ECG) og elektromagnetisk forkobling (EM eller CCG) og både i dæmpbare og ikke-dæmpbare versioner.

Der findes over 20 forskellige sokkeltyper til kompaktlysrør, så det er vigtigt at bestemme den rigtige type. Da produktbetegnelserne fra de forskellige fabrikater er forskellige, er sokkeltypen sammen med wattagen indgangen til at

finde korrekt LED-lyskildetype.

En række af de konventionelle sokkeltyper og watt-størrelser findes endnu ikke som LED. Desuden har de nuværende LED-erstatninger til kompaktlysstofrør ikke en lysfordeling, der giver en 360 grader jævn lysfordeling, som de konventionelle. LED-erstatninger har pt. kun en lysfordeling på 120-130 grader. Det betyder at armaturer, som har reflektor for at sikre den korrekte lysfordeling, ikke vil få korrekt lysfordeling med disse LED-lyskilder. Det forventes, at der kommer LED-typer, der er tættere på 360 graders lysfordeling, men i marts 2023 forefindes de ikke.

## 6.2.3 Lige og cirkulære lysstofrør

Konventionelle lige lysstofrør findes i to hovedtyper, T5- og T8-rør. Hvor T5 har en diameter på 5/8 tomme svarende til ca. 16 mm, og T8 rør har en diameter på 8/8 tomme svarende til 25 mm.

T5-rør har G5-sokkel og altid elektronisk forkobling. T5-rør findes både som dæmpbare og ikke-dæmpbare.

T8-rør med G13-sokkel findes både med elektronisk forkobling (HF) og med elektromagnetisk forkobling (EM). Elektromagnetisk forkobling er den ældste teknologi og langt de fleste nyere armaturer har elektronisk forkobling.

Både T5-rør og T8-rør findes i forskel-

lige længder fra 300 mm til 1500 mm. Længderne angives fra producenterne på forskellig vis, afhængig af om soklen måles med eller ej.

Der findes også T2-lysstofrør til blandt andet nødbelysningsarmaturer. De udfases først i 2027 og kan anvendes indtil da.

Cirkulære lysrør er varianter af de lige lysstofrør og findes med sine egne sokkeltyper. De fås i T9- og T5-typer. Der findes meget få LED-erstatninger til de cirkulære lysrør og til de såkaldte 2-D lysstofrør, som er sommerfugleformede lysstofrør.

## 6.2.4 LED-rør

LED-rørene findes grundlæggende i tre forskellige typer til HF, EM og 230V (hhv. elektronisk forkobling, elektromagnetisk forkobling og til 230 V uden forkobling). Der findes også LED-rør, som kan erstatte alle eller flere af de nævnte typer i samme LED-rør.

Nogle LED-rør er udviklet til at kunne erstatte de eksisterende lysrør direkte, uden at man behøver at udskifte forkoblingen.

LED-rør til 230 V kræver, at man ombygger armaturet. Det kan ikke anbefales at ombygge eksisterende og gamle armaturer.

LED-rør har oftest mindre end 360 graders lysfordeling omkring røret, typisk pt. højst op til 240 grader. Man skal derfor være opmærksom på, at dette kan have betydning for armaturets lysspredning, når LED-rør monteres i et armatur. Det er vigtigt, at belysningen ikke forringes ved anvendelse af LED-rør i forhold til den tidligere belysning med konventionelle rør

T8-rør med elektromagnetisk forkobling (EM) har en glimtænder, også kaldet en starter. Skal der anvendes et LED-rør i disse typer, skal den eksisterende glimtænder udskiftes med en LED-starter, som typisk følger med røret, når man køber det.

## 7 Sådan finder du LED-lyskilden der passer

Når man skal finde en LED-lyskilde, der passer til armaturet, skal lyskildetypen først bestemmes. Det gælder som nævnt sokkeltype, farveegenskaber, effektforbrug og lysstrøm samt længde for de lige lystofrør.

Foto: Signify



Som det kan ses af dette foto, er der her tale om et 51 W lystofrør fra Philips af typen TL-D. Det er et T8-rør af typen Eco, hvilket er en speciel effektiv variant. Farveegenskaberne er 840, hvilket betyder et farvegengivelsesindeks på 80 og en farvetemperatur på 4000 K. Længden må man måle, hvis man ikke kan se hvor mange 60x60 loftmoduler armaturet fylder og udlede længden af det. Lysstrømmen er også vigtig at bestemme, og her må man slå lyskilden op på Signifys (Philips) hjemmeside eller i deres lyskilde-app. De øvrige producenter har tilsvarende produkthjemmesider. Ved opslag på hjemmesiden kan lysstrømmen findes til 4550 lumen og længden er 1500 mm.



## 7.1 Forkoblingen

Når lyskilden er identificeret, skal serienummeret på forkoblingen samt producenten findes.

T5-rør er født med elektronisk forkobling (HF), men T8-rør kan enten have HF-forkobling eller elektromekanisk forkobling (EM).

Tilsvarende kan kompaktlysrør enten have HF-forkobling eller elektromagnetisk forkobling.

For at finde serienummeret på forkoblingen skal armaturet åbnes. Her er det vigtigt at det er en elkyndig person, der åbner armaturet, så der ikke opstår farlige situationer.

## 7.2 Slå op i kompatibilitetslister

Når serienummeret på forkoblingen er bestemt, skal det afgøres, om der findes en LED-lyskilde, der passer til forkoblingen.

De forskellige producenter har hver sine såkaldte kompatibilitetslister. Det er lister, hvor producenterne har testet LED-rørene med forskellige fabrikater af forkoblinger.

Listerne angiver ud fra LED-lyskilden, hvilke eksisterende forkoblinger fra en række forskellige producenter, LED-røret fungerer sammen med.

Se link til kompatibilitetslister på næste side.



Signify/Philips' kompatibilitetslister for LED-lysrør findes her:



Signify/Philips

<https://www.lighting.philips.com/main/support/support/tools/conversion-tool>

Signify/Philips' kompatibilitetsliste findes her:



Signify/Philips

<https://www.assets.signify.com/is/content/PhilipsLighting/Assets/philips-lighting/global/20190920-led-tube-compatibility-list-q3.pdf>

Her skal man ned i bunden af siden og finde:

"Philips LEDtube ballast compatibility list", eller "Philips CorePro LED PLC & PLL ballast compatibility list".



Signify/Philips

<https://www.lighting.philips.com/main/products/led-tube>

Ledvances kompatibilitetsliste findes her:



Ledvance

<https://www.ledvance.com/professional/services/led-lamps-compatibility/ecg-compatibility>

For kompaktlysrør finde kompatibilitetslisten for Signify/Philips her:



Signify/Philips

<https://www.assets.signify.com/is/content/Signify/Assets/philips-lighting/global/20220908-corepro-led-plc-pll-ballast-compatibility-list-q3-4-2022.pdf>

## 7.2.1 Bortskaffelse af kviksølvholdige lyskilder

Udtjente lysstofrør og kompaktlysrør indeholder kviksølv og skal håndteres som affald af elektrisk og elektronisk udstyr og afleveres sammen med andet elektronikaffald på genbrugsstationen.

## 7.3 Prøv dig frem! 1-2-3

Hvis der ikke er noget af ovenstående, der fungerer, må man prøve sig frem. Det er en midlertidig løsning for i disse tilfælde er armaturet sandsynligvis så gammelt, at forkoblingens levetid er begrænset, og så skal det udskiftes alligevel (eller have ny forkobling).

Prøv dig frem-metoden fungerer i princippet ved, at man har LED-rør af forskellig type, som man kan teste i armaturet. Fungerer de, er det godt. Fungerer de ikke, kan man forsøge med et andet rør.

Der findes LED-rør som passer til en række forskellige typer af forkoblinger. Det vil være et godt forsøg med en af disse typer.

Er der dagslysstyring eller dæmpning, så er det mindre sandsynligt, at

man finder en løsning ved at forsøge sig frem. Kan man ikke her finde den eksisterende forkobling på kompatibilitetslisterne, er der kun udskiftning af armaturet tilbage.

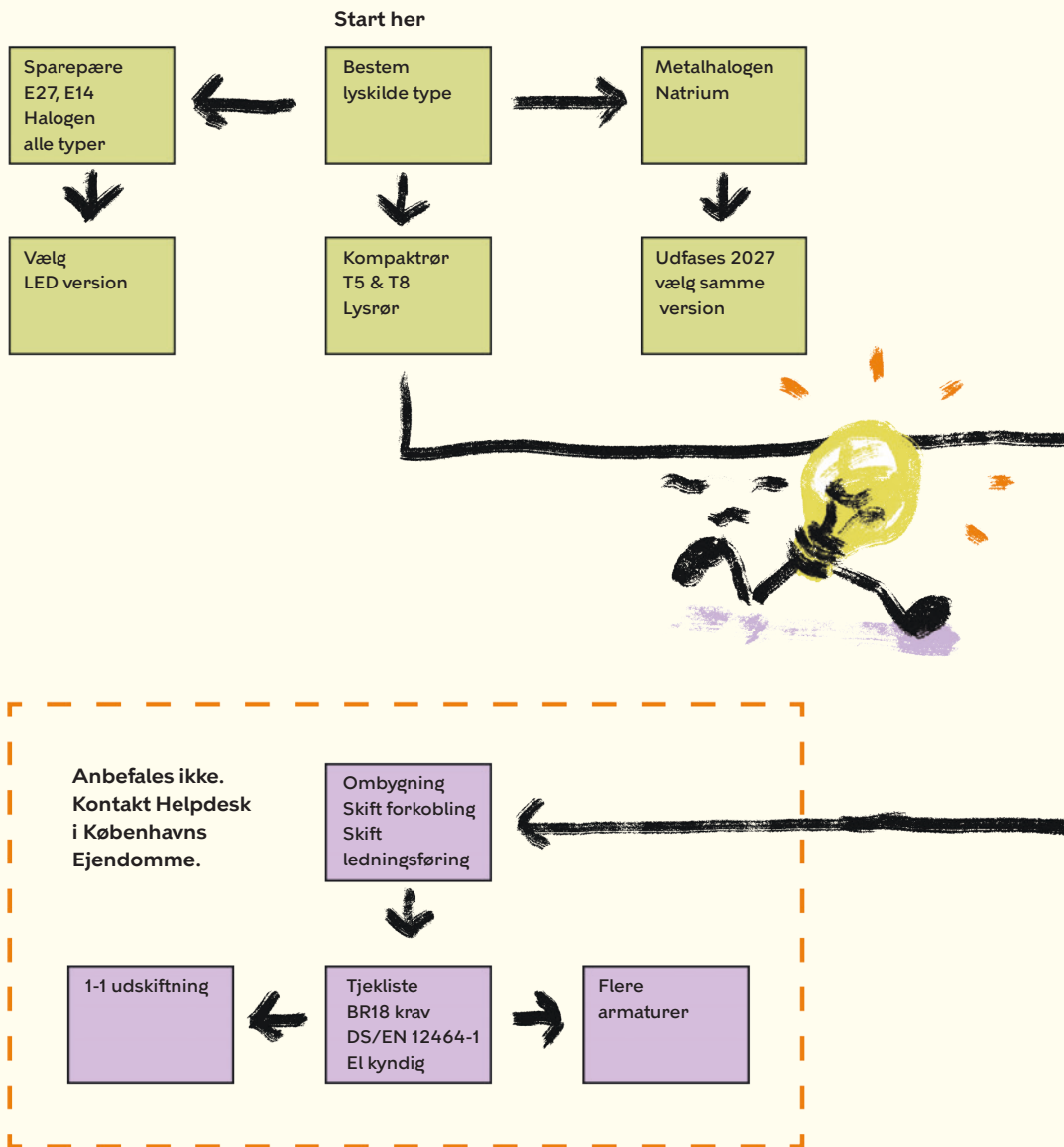
Prøv dig frem anbefales ikke, hvor der er særlig følsom elektronik i nærheden som ved ældre centre og hospitaler.

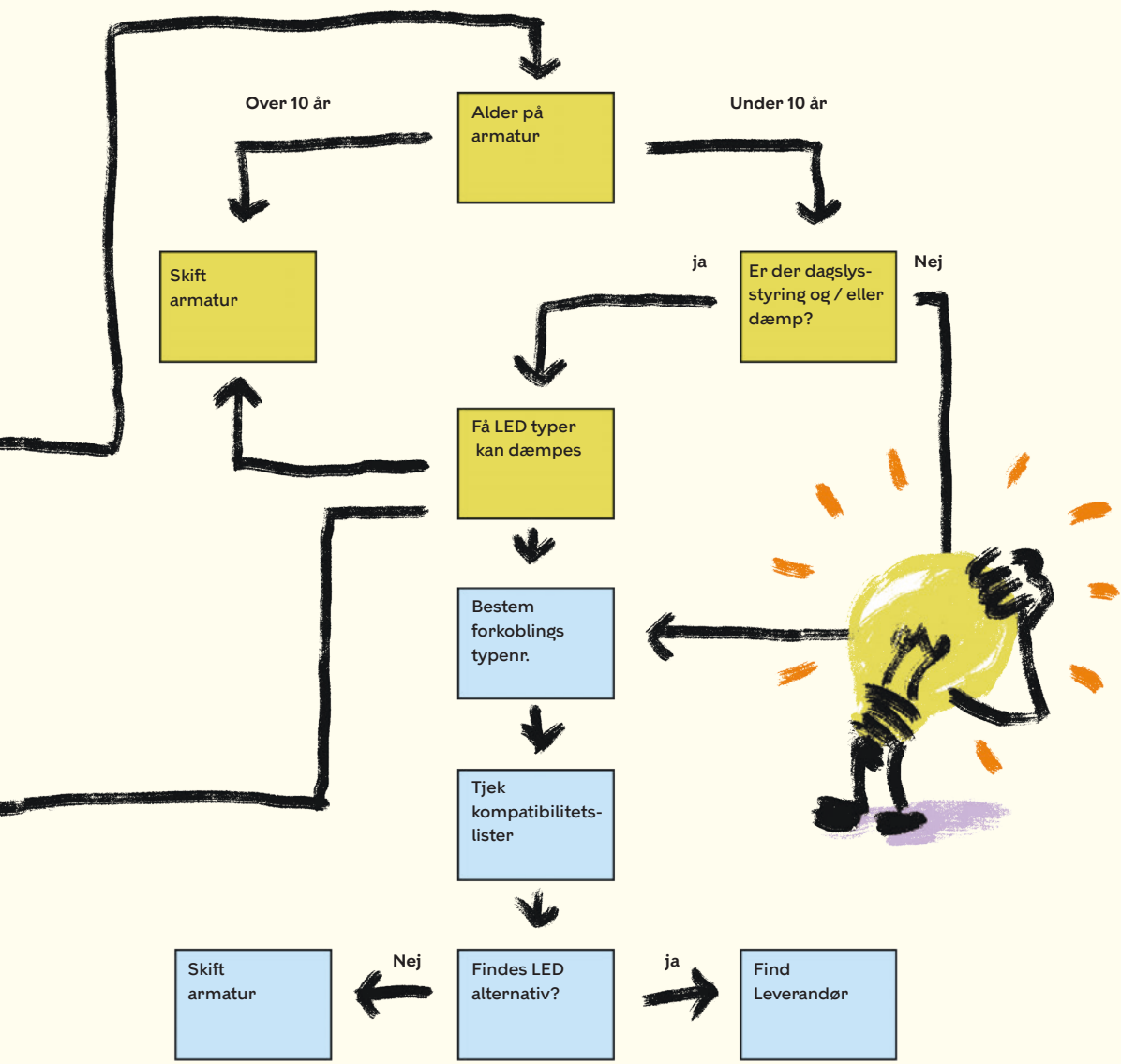
De første erfaringer p.t., hvor man har prøvet sig frem, viser, at det går godt i nogle tilfælde. I andre tilfælde lyser lyskilden ikke eller begynder at flimre efter nogle dage.

**Vigtigt: Hvis lyskilden ikke findes på kompatibilitetslister, så SKAL løsningen EMC-testes af eksternt målelaboratorium; specielt ved større anlæg.**

# Valgdiagram

Herunder er angivet et valgdiagram, der viser, hvilke beslutninger og overvejelser, man skal igennem, når man overvejer at skifte til LED-lyskilder i eksisterende armaturer.





## 9 Lysstyring og dagslysdæmpning

Nogle LED-rør fungerer sammen med eksisterende lysstyringsløsning, typisk en DALI-lysstyring, men det gælder langt fra alle.

Ser man på kompatibilitetslisterne, så kan nogle af LED-rørene fungere

sammen med lysstyringssystemer, men systemer med lysstyring giver en del udfordringer, når der skal udskiftes til LED-lyskilder.

Hvis der ikke kan findes noget, der passer, er alternativet at skifte armaturet.

## 10 Ombygning eller udskiftning af armatur

Hvis det ikke er til at finde en LED-lyskilde, der kan passe til det eksisterende armatur, er der to overvejelser man kan gøre.

1. Udskift armaturet
2. Ombyg armaturet, så det passer til en LED-lyskilde

### 10.1 Udskiftning af armaturet

Udskiftning af armaturet er i en række tilfælde en større opgave både økonomisk og praktisk. Hvis armaturet skal udskiftes, skal man kontakte Københavns Ejendomme, da det er dem, der har ansvaret for og ejerskabet af armaturer til grundbelysning i Københavns Kommunes ejendomme.

Udskiftes armaturet, skal Bygningsreglementet BR18 efterleves, hvilket blandt andet medfører, at belysningskravene i DS/EN 12464-1 skal efterlev-

es, ligesom der skal være dagslysstyring og bevægelsesmelder. Kravet om bevægelsesmelder gælder også ved baderum og toiletter.

En udskiftning giver helt nye muligheder med hensyn til valg af lysdesign, styringsløsning og armaturudformning. En begrænsning kan være, at de nye armaturer skal passe i de eksisterende huller i loftet, men det tilsidesætter ikke opfyldelsen af BR18 og herunder DS/EN 12464-1.

Med belysningskravene i Bygningsreglementet (BR18) vil det ofte være nødvendigt at supplere med flere armaturer eller vælge andre typer end dem, der har været anvendt, i den

eksisterende installation. Til gengæld opnås den bedst mulige energibesparelse ved at vælge nye armaturer, der er designet til LED-lyskilder fra begyndelsen.

## 10.2 Ombygning af armaturet

**I særlige tilfælde kan det komme på tale at ombygge armaturet. Det frarådes på grund af ansvar/risiko, fordi EMC og belysningskrav skal efterleves svarende til udskiftning af armaturet. (Se afsnit 10.1).**

Der findes ombygningssæt (også kaldet retrofit-kit/-sæt) på markedet hvor hele indmaden i armaturet tages ud og erstattes med en ny. Her gælder samme krav som ved udskiftning af armaturet med hensyn til opfyldelse af Bygningsreglementet, EMC- og belysningskravene i DS/EN 12464-1.

Er der ikke styring i armaturet, er den simpleste ombygning at ændre ledningsføringen i armaturet, så LED-røret

forsynes direkte med 230 V. Herefter kan man vælge et LED-rør til 230 V (også kaldet "mains supply").

**Som nævnt anbefales ombygning af armaturet ikke, blandt andet fordi man ved at ændre ledningsføringen kan risikere, at der er 230V på soklen og dermed risiko for stød ved montage af LED-røret. (Se også 10.2.1).**

Er der dagslysstyring, skal man bruge en LED-driver, der passer til ens lysstyringssystem. Her skal man først kontakte Københavns Ejendomme og producenterne af LED-drivere for at sikre kompatibilitet med det eksisterende lysstyringssystem.

### 10.2.1 Mærkning

**Er armaturet ombygget, skal den oprindelige mærkning fjernes. Der skal påsættes ny mærkning, som henviser til en tekniske log, hvor der kan findes mere information om det ombyggede produkt.**

**Denne log skal opbevares et nemt tilgængeligt sted.**

**Armaturet skal således tydeligt mærkes med, at armaturet KUN er beregnet til LED-rør.**



# 11 Specielt for store/ små anlæg

Små anlæg forstås her som mindre kontorer og bygninger med få lokaler. Her bør man se om det er muligt at finde en erstatningslyskilde med LED, hvis anlægget er under ca. 10 år gammelt. I armaturer med E27-, E14- og halogen-sokler er det muligt at finde LED-erstatninger. Er armaturerne ældre end 10 år, og er de med T5-, T8- eller kompaktlysrør, er den mest forsvarlige løsning umiddelbart at udskifte armaturerne.

I større anlæg, typisk større kontorbygninger med ensartet nyere belysning,

kan man i en række tilfælde finde LED-lyskilder, der erstatter de gamle. I anlæg med dagslysstyring og bevægelsesmeldere kan det dog være vanskeligt at finde LED-lyskilder, der passer med styringen.

Hvis armaturerne er af nyere dato, kan det være relevant at ombygge armaturerne. Hvis dette vurderes som løsningen, så kontakt Københavns Ejendomme.





# Sammenfatning

Udskiftning til LED kræver, at der er gjort nedenstående overvejelser:

1. Er alderen af det eksisterende armatur over/under 10 år?
2. Er der dagslysstyring/dæmpning?
3. Opfylder det eksisterende anlæg det nuværende lysbehov?
4. Kan man nøjes med udskiftning til en LED-lyskilde?
5. Risikoen ved at ombygge (lovkrav, el-sikkerhed, brand, EMC mm.)?



Forskellige typer af LED-lyskilder samt nederst til venstre to eksempler på konventionelle lyskilder

## A. Udskiftning af lyskilder med følgende sokler: E27/E14/GU10.

→ Du kan selv udskifte lyskilder af disse typer. Find tilsvarende LED-lyskilde, som passer til fatningen.

→ Vær opmærksom på at vælge samme lysmængde og farvetemperatur. Hvis der er dæmpning i armaturet, skal der vælges en LED-lyskilde, der kan dæmpes.

## B. Lysstofrør (T5- og T8-rør) samt kompaktlysrør.

→ **Du kan kun udskifte disse lyskilder, hvis du har den fornødne viden og har læst denne vejledning.** Ved større anlæg og anlæg med dagslysstyring/dæmpning, bør en ejendomstekniker kontaktes.

→ Det kræver viden om eksisterende forkobling, lyskilde og typenummer samt opslag i lyskildeproducenternes kompatibilitetslister for at finde rette LED-lyskilde.

## C. I en række tilfælde kan armaturet ombygges til LED-lyskilder.

**Det kan du ikke gøre selv. Kontakt en ejendomstekniker eller KEID's Helpdesk.** Nyeste Bygningsreglement og nyeste belysningsstandard skal opfyldes.

## D. I de fleste tilfælde skal armaturet udskiftes.

Kontakt en Ejendomstekniker og KEID's Helpdesk. Det er Københavns Ejendomme som, har ansvaret for armaturerne til grundbelysning.

# Link

Brug for hjælp?

Har du brug for hjælp til ombygning af armaturer, kontakt Københavns Ejendommers Helpdesk.



Bygningsreglementet  
BR18

<https://bygningsreglementet.dk/>



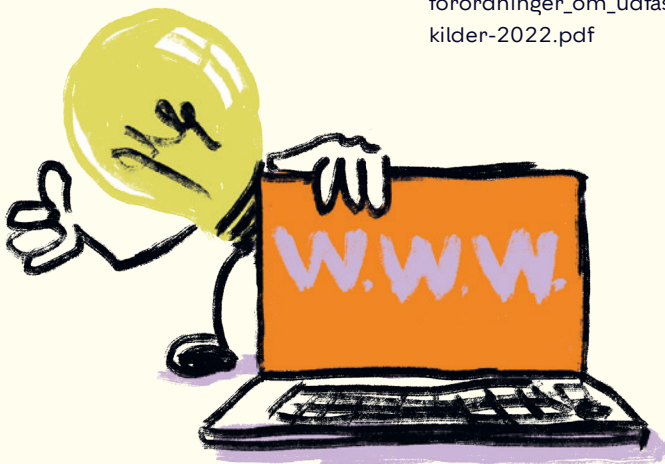
Sikkerhedsstyrelsen  
- ombygning af armaturer

<https://www.sik.dk/erhverv/produkter/el-produkter/vejledninger/sikkerhed-ved-elprodukter/ombygning-belysningsarmaturer>

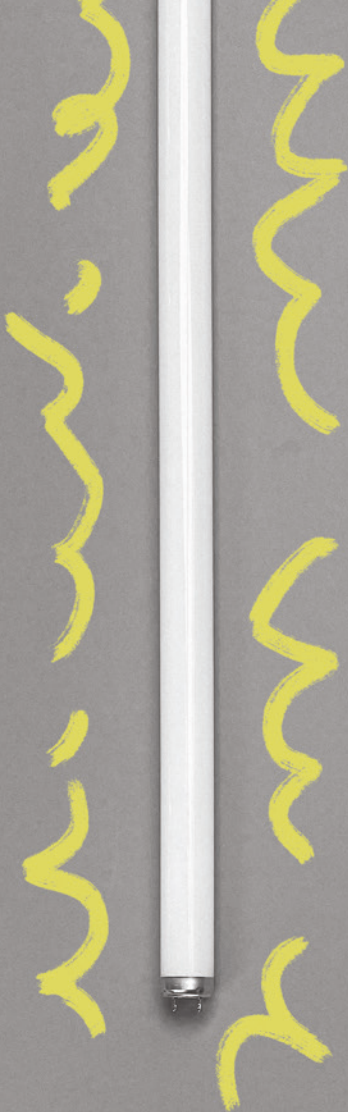


EU-udfasning af  
kviksoelvholdige lyskilder

[https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energikrav/produkter-med-energikrav/delegerede\\_forordninger\\_om\\_udfasning\\_af\\_kviksoelv\\_i\\_lys-kilder-2022.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Energikrav/produkter-med-energikrav/delegerede_forordninger_om_udfasning_af_kviksoelv_i_lys-kilder-2022.pdf)







# Stop!

Ved du, nok om udskiftning af lysrør?  
Har du brug for hjælp til ombygning af  
armaturer?

Denne vejledning hjælper dig på vej.  
Tag fat i din ejendoms tekniker hvis du  
er i tvivl. Eller tag fat i KEJD's Helpdesk  
for at få mere viden.

