

GUIDE

# Genbrug af belysningsløsninger

FAGERHULT

AT VÆLGE GENBRUG

# Et bevidst valg

Genbrug er en central drivkraft i omstillingen til en cirkulær økonomi.

Ved at forlænge levetiden på eksisterende materialer og produkter reduceres behovet for nyproduktion og dermed også ressourceforbruget. Når materialer holdes i kredsløb frem for at ende som affald, bevares værdifulde naturressourcer, og den samlede klimapåvirkning mindskes.

Som en af branchens førende aktører inden for belysning har vi et klart mål: at gøre genbrug enklere.

Derfor understøtter vi bestillere, ejendomsejere og projektledere – og alle, der arbejder med genbrug af armaturer og belysningsløsninger.

Denne guide har ét formål: at gøre genbrug af belysning mere overskueligt.

Her får du konkrete råd til, hvordan belysning kan genbruges, hvilke forhold du bør tage højde for, og hvordan dine valg påvirker klimafordelen.

Guiden sætter også fokus på ansvarsfordeling, sikkerhedskrav og produktets CE-mærkning.

Kontakt os for at høre, hvordan vi kan hjælpe med at give dine belysningsløsninger nyt liv gennem genbrug.

## Kontakt

Tlf.: +45-43 55 37 00

E-mail: [post@fagerhult.dk](mailto:post@fagerhult.dk)



## Vigtigt ved genanvendelse

### GOD LYSKOMFORT

Korrekt lysfordeling, en god afblændet belysning og det rette lysniveau skaber de rette forudsætninger for slutbrugeren.



### SAMMENLIGNING MED NYT

For at genbrug skal være bedre end nyproduktion, skal funktionalitet, lyskvalitet og energiforbrug sammenlignes med at købe nyt.

Den reducerede klimapåvirkning fra materialer kan undertiden overskygges af et højere energiforbrug.

### VIDSTE DU, AT...

... et gennemsnitlig armatur med svensk elmix har omkring 75 % eller mere af sin klimapåvirkning i brugsfasen.

### HØJ ENERGIEFFEKTIVITET

Da belysning har sin største indvirkning i brugsfasen, er høj effektivitet afgørende – både for miljøet og økonomien. For at opnå de bedste resultater anbefaler vi at der tilføjes intelligent lysstyring ved opgradering af eksisterende belysning.

## EKSEMPEL: NÅR NYT ER AT FORETRÆKKE FREM FOR GENBRUG

Fagerhults Pleiad G2 (2. generation, med kompaktlysrør) anbefales ikke til genbrug, da den kræver mindst lige så meget materiale som en ny Pleiad G4.

En nyproduceret Pleiad G4 165 har et indbygget CO<sub>2</sub>-aftryk på ca. 12,6 kg CO<sub>2</sub>e (A1-A32).

Ved genbrug har Pleiad G2 et indbygget fodaftryk på ca. 4,3 kg CO<sub>2</sub>e for det genbrugte materiale plus tilført materiale svarende til et nyt produkt, ca. 12,6 kg CO<sub>2</sub>e.

Det samlede fodaftryk bliver 16,9 kg CO<sub>2</sub>e, hvilket er højere end ved brug af et nyt produkt.

## Genbrug eller genanvendelse?

Hvert genbrugsprojekt skal indledes med en grundig analyse af produkterne og deres egenskaber. Det skyldes, at genanvendelse af eksisterende produkter og nyindkøb i visse tilfælde kan være mere hensigtsmæssigt end genbrug:

- Hvis genbrug af armaturet ville give lavere energieffektivitet sammenlignet med et nyt produkt.
- Hvis mængden af materialer, der skal tilføres ved genbrug, svarer til niveauet for en ny løsning.
- Hvis lysfordelingen og lyskvaliteten ikke bliver lige så høj som for et nyt produkt.

Ved udskiftning af ældre belysning bør man i projektet undgå at indbygge materialer i bygningen, som kunne genanvendes til nye produkter. Det kan medføre, at bygningen får et højere indbygget CO<sub>2</sub>-aftryk sammenlignet med at erstatte den gamle belysning med ny. Armaturer har desuden et stort genanvendelsespotential, et gennemsnitlig LED-armatur kan genanvendes ca. 97 %, hvoraf ca. 76 % er materialegenanvendelse.<sup>1</sup>

# Genbrugsløsninger

## RETROFIT

Den eksisterende lyskilde udskiftes med en tilsvarende, standardiseret LED-lyskilde. Her foretages ingen ombygning af armaturet. I stedet består løsningen i at udskifte en ældre lyskilde, f.eks. et T5-lysrør eller et kompaktlysrør, med en retrofit-lyskilde med LED-teknologi. For armaturer med integreret drivdon skal kompatibiliteten mellem det eksisterende drivdon og lyskilden kontrolleres. Den nye LED-lyskilde er standardiseret, og da armaturet ikke ombygges, gælder dets oprindelige CE-mærkning<sup>3</sup>.



## OMBYGNING MED LED-KONVERTERINGSSÆT/GENBRUGSSÆT

Ved ombygning er producenten af ombygningssættet ansvarlig for sikkerheden og foretager CE-mærkning af den ombyggede armatur. Vejledningen skal beskrive, hvilke mærker og modeller der kan konverteres, samt hvordan og af hvem installationen skal udføres.

Eksempler på konverteringssæt kan være LED-lysrør og LED-moduler til tilslutning direkte til netspænding eller i kombination med separat drivdele, f.eks. et genbrugssæt<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>Elsikkerhetsverket (2023a): Retrofit LED-lysrør | Elsikkerhetsverket

<sup>4</sup>Elsikkerhetsverket (2023a): Konverteringssæt | Elsikkerhetsverket



## Elsikkerhed – hvem har ansvaret ved genbrug?

Elsikkerhed er en grundlæggende del af bygge- og installationsarbejdet og er underlagt strenge krav i EU-lovgivningen. For at sikre, at alle anlæg opfylder kravene til elsikkerhed, har tre nøgleaktører klart definerede roller:

**Producenten eller importøren** har ansvaret for, at de installerede produkter er sikre og opfylder de relevante EU-krav.

Dette bekræftes gennem CE-mærkningen, som viser, at produktet er godkendt til brug i hele EU i henhold til gældende lovkraft.

**Installatøren** er ansvarlig for elinstallationen ved at overholde reglerne for elinstallation samt ved kun at anvende CE-mærkede produkter i installationen.

**Anlægssejeren** har ansvaret for at ansætte en autoriseret installatør til arbejdet og sikre, at anlægget vedligeholdes og er sikkert efter installationen.

Ved genbrug – ligesom ved nyinstallation – er det vigtigt at følge disse retningslinjer nøje<sup>5</sup>.



## CE-mærkning ved genbrug

Ved genbrug gælder de samme krav til CE-mærkning som for et nyfremstillet produkt. Forskellige metoder påvirker CE-mærkningen på forskellige måder.

### RETROFIT, UDSKIFTNING AF LYSKILDE

- CE-mærkning for armaturer gælder fortsat.
- Direkte erstatning for konventionelle lysrør, ingen ændringer foretages på armaturet.
- LED-lysrør skal overholde EN 62776.
- Kompatibilitet med eksisterende drivdon skal sikres.

### LED-LYSRØR, DER KRÆVER OMBYGNING AF LYSARMATUR

- Den oprindelige CE-mærkning ophører.
- Vejledningen til ombygningen skal omfatte **den type armatur**, der ombygges.
- Producenten af ombygningssettet skal medtage den **komplette, ombyggede armatur** i sin tekniske dokumentation til CE-mærkning.
- Der skal udstedes en ny CE-mærkning i overensstemmelse med gældende krav.

### OMBYGGET ARMATUR MED LED-MODUL

- Den oprindelige CE-mærkning ophører.
- Vejledningen til ombygning skal omfatte **den type armatur**, der ombygges.
- Producenten af konverteringssættet skal medtage den **komplette, ombyggede armatur** i sin tekniske dokumentation til CE-mærkning.
- Der skal udfærdiges en ny CE-mærkning i overensstemmelse med gældende krav.

### Teknisk dokumentation

Den CE-mærkning, der foretages ved ombygning af et produkt, indebærer, at det afprøves, og at der udarbejdes en ny teknisk dokumentation af den nye producent, som skal indeholde<sup>6</sup>.

- En beskrivelse af produktet, prøvningsrapporter samt en liste over harmoniserede standarder, der er anvendt ved prøvningen.
- Sikkerhedsaspekter i henhold til lavspændingsdirektivet (EU2014/35/EU).
- Elektromagnetisk kompatibilitet i henhold til EMC-direktivet (2014/30/EU).
- Begrænsning af særligt farlige stoffer i henhold til RoHS-direktivet (2011/65/EU).
- Miljøaspekter i henhold til direktivet om miljøvenligt design (2009/125/EF).
- Producenten skal sikre, at de fremstillede produkter er i overensstemmelse med den tekniske dokumentation.
- CE-mærke produktet og udarbejde en EU-overensstemmelseserklæring.

For at udarbejde den tekniske dokumentation kræves det, at produktet risikovurderes og testes i forhold til ovenstående krav.

# Overvejelser ved genbrug af belysning

## **FASTGØRELSE AF LYSSTAVER**

Belysningsbranchen gennemgår i øjeblikket en omfattende teknisk omstilling fra gasfyldte lysrør til LED-lyskilder. Dette skaber udfordringer for genbrug, da ældre armaturer er tilpasset en anden teknologi.

## **ÆNDRET ANSVAR**

Ved tilpasning til LED-lysrør er producenten af den oprindelige armatur ikke ansvarlig for eventuelle fejl eller skader, der opstår, da teknologien ikke eksisterede, da armaturen blev konstrueret. LED-lysrør er heller ikke compatible med alle ældre armaturer.

## **ÆLDRE OPTIK**

Det er en udfordring at genbruge ældre optik, da den er konstrueret til 360° rundstrålende lyskilder, hvilket ikke passer til LED-teknologien. Effektiviteten kan blive lavere sammenlignet med nyproducerede armaturer, hvor optikken er optimeret til LED. Nogle gange påvirkes lysbilledet og den visuelle oplevelse også, hvis ældre optik kombineres med LED.

## **ÆNDRERE KRAV**

Ældre armaturer er designet efter datidens lyskrav, og da standarder ændrer sig over tid, er der risiko for, at man ikke opfylder nutidens lystekniske krav ved genbrug.

Derfor er det nødvendigt at kontrollere, om de gældende krav overholdes, for eksempel gennem lysmålinger. Det muliggør korrekte lysberegninger og dokumentation for, at kravene til belysningsstyrke, jævnhed, blænding, luminans osv. er opfyldt.

## **KLIMABEREGNING**

Hvis den genanvendte løsning bliver mindre effektiv end et nyt produkt, risikerer man at miste klimagevinsten. Derfor anbefales det altid at foretage en klimaberegning.

## **CE-MÆRKNING**

Der findes i dag ingen særlig sikkerhedsstandard for konverteringssæt. Producenten af den ombyggede armatur skal derfor CE-mærke armaturen på samme måde som en nyproduceret armatur.

## **TEKNISKE EGENSKABER**

Retrofit LED-lysrør skal have de samme tekniske egenskaber som traditionelle lysrør, hvad angår vægt, dimensioner og driftstemperatur. For eksempel er de fleste G5-fatninger dimensioneret ud fra en standard for lysrør på maks. 200 g, mens LED-lysrør kan veje op til 400 g, hvilket kan udgøre en risiko.

## **LYSKILDE & DRIVENHED**

De komponenter, der har størst indflydelse på armaturens levetid, er lyskilden og drivdonet. Hvis retrofit-LED-lysrør tilsluttes en eksisterende HF-driver, bliver levetiden usikker, og driveren kan blive nødt til at udskiftes kort efter opgraderingen, hvilket bliver dyrt. At ombygge armaturet med LED-modul og ny driver giver derimod de bedste forudsætninger for lang levetid og bevaret lysmængde over tid.

## **BESKYTTELSESKOMPONENTER**

Hvis drivdon og andre beskyttelseskompontener kobles fra, er der risiko for, at kortslutningsstrømme beskadiger ældre kabler og lysrørsholdere. Disse er sjældent tilpasset til højere belastning og kan være svækket af slitage og langvarig påvirkning fra UV-lys. Risikoen mindskes, hvis disse komponenter udskiftes.



Hos Fagerhult kan vi foretage en professionel vurdering om genbrug er et passende alternativ til dit projekt.



## VORES TILBUD

# Fagerhult ReLight

At opgradere en armatur til nye LED-lyskilder og smart styring sparer energi og tilpasser belysningen til virksomhedens aktuelle behov.

ReLight indebærer genbrug af belysningsarmaturer; både Fagerhults egne modeller og fra andre mærker. Vi udnytter og forædler eksisterende armaturer, så de får samme kvalitet og lyskomfort som nye – med målsætning om reduceret klimapåvirkning og lavere omkostninger. Hvert ReLight-projekt indledes med en grundig vurdering af mulighederne for at ombygge armaturet. Målet er at genbruge så meget materiale som muligt og samtidig opdatere produkterne med moderne lysydelse og samme energieffektivitet som nyproducerede armaturer.

Vi kan hjælpe med opgørelsen og vejleder gennem hele processen for at finde den rigtige løsning. Grundlaget er vores klimaberegning, der viser besparelsen i forhold til at vælge nytproducerede produkter. Vores genbrugssæt er enkle, hurtige og sikre at montere, og hvert projekt leveres med tydelige demonterings- og monteringsvejledninger.



**Lavt  
klimafodaftryk**



**Opfylder  
krav til genbrug**



**Værdi  
gennem bevarelse**



**Enkel  
installation**

## Fra start til installation.

Målet er at udvikle en fungerende løsning, der er tilpasset hvert projekts unikke forudsætninger. Ikke alle armaturer er dog egnede til genbrug. Det gælder for eksempel armaturer med høj IK-klassificering, beskyttelsesklasse over IP20 eller med særlige krav til korrosionsbeskyttelse. Udendørsarmaturer er generelt sværere at genbruge end indendørsarmaturer, da de udsættes større ydre belastninger.





**KLIK OG SE, HVORDAN ET RELIGHT-KIT INSTALLERES →**



**Vores erfaring viser**, at konstruktioner med metalramme ofte har gode forudsætninger for et nyt liv efter første installation. Samtidig er det sjældent enkelt. Plasttyper, installationsmiljø og produktets alder påvirker, hvad der er teknisk og praktisk muligt. Derfor vurderes hvert armatur individuelt, med udgangspunkt i både materialer og kontekst.

**Genanvendsprojekter er særligt velegnede**, når der er tale om større mængder af armaturer, da det muliggør betydelige omkostningsbesparelser og effektivitetsgevinster. Ved at opskalere projektet kan ressourcerne udnyttes optimalt, og den samlede klimapåvirkning reduceres betydeligt.

## FAGERHULTS TESTLABORATORIUM

# Præcision skaber kvalitet.

Ved genbrug af armaturer stilles der de samme strenge krav til elsikkerhed og CE-mærkning som ved nyproducerede produkter. Fagerhults testlaboratorium har siden 1993 haft en aftale med Intertek Semko AB, som giver os ret til udføre test, der danner grundlag for certificering.

Intertek har kontrolleret og godkendt både testudstyr, kvalitetssystemer og vores medarbejders kompetencer. Årlige revisioner sikrer overholdelsen af kravene.

Testlaboratoriet har også udstyr til eksempelvis EMC-test, verifikation af lysydelse og andre kvalitetskontroller.



## 5 års garanti

Hver genbrugsarmatur gennemgår en grundig test, risikovurdering og en fuldstændig CE-mærkning i henhold til gældende krav. Fagerhult påtager sig det fulde ansvar for det genbrugte produkt og en Der ydes som standard fem års garanti.



## CE-mærkning

Ny CE-mærkning udføres af vores laboratorium og baseres på den tekniske dokumentation, der udarbejdes efter test af den komplette armatur, inklusive de genbrugte dele. Anvisningerne omfatter den armaturtype, som ombygningen vedrører.

## Sikker genbrug

Vi fremsender gerne vores testrapporter, tekniske dokumentation og overensstemmelseserklæring på forespørgsel. Vi ønsker, at du skal føle dig tryk ved, at hver genbrugsløsning testes på samme måde og opfylder de samme lovkrav som en nyproduceret armatur.



## ReLight-sæt klar til bestilling

Vi har udviklet genbrugssæt til en række klassiske lysstofrørsarmaturer, for eksempel produktserierne DTI og Notor. Disse er optimeret til at være lige så energieffektive som et nyproduceret armatur, og der foreligger klimaberegninger. I takt med at flere produkter genbruges, bliver der flere ReLight-sæt tilgængelige til brug på udtjente produkter. Spørg gerne, om vi allerede har fremstillet et sæt til netop din produkt i et andet projekt.

Vi har genbrugt mere end **50.000 armaturer!**

## REFERENCECASE

# Projekt og genbrug i praksis

Gennem årene har vi lavet en lang række specialtilpassede belysningsløsninger og genbrugt adskillige armaturer.



**GREEN HOUSE HUMLEGÅRDEN, SOLNA STRAND**

[Læs mere om projektet](#)



**AAU CAMPUS RENDBURGSgade 14, AALBORG UNIVERSITET**

[Læs mere om projektet](#)

# Nysgerrig på Fagerhult ReLight? Tjek vores guide og kom godt fra start:

Det første skridt mod genbrug er at lave en opgørelse og vurdere, hvilke muligheder der er. Det er også vigtigt at kortlægge ejendommens fremtidige behov, så den nye belysningsløsning opfylder disse.

Start gerne med at gennemgå denne tjekliste. Jo flere oplysninger der er, desto nemmere er det at finde den rigtige løsning til dit projekt.

[Kontakt os](#)

## INVENTARISER NUVÆRENDE BELYSNING

- Produktnavn\*
- Producent\*
- Varenummer\*
- Antal af hver model
- Tilstand: Er nogle af produkterne ødelagte eller unormalt slidte?
- Ved større anlæg kan et inventarværktøj eller en rådgiver være til hjælp.

\*Denne information findes på produktetiketten eller i ejendommens liste over armaturer. Husk, at etiketten ofte sidder inde i armaturet eller på oversiden, hvorfor det kan være nødvendigt at afmontere et eksemplar.

## FOTO AF EKSISTERENDE PRODUKTER

Ikke nødvendigt, men en fordel, især hvis der mangler oplysninger fra inventarlisten.

## PROJEKTETS MÅLSÆTNING

Hvorfor er genbrug aktuelt? For eksempel: klimareduktion, omkostningsbesparelse, bevarelse af kulturelle værdier, praktisk løsning. Spørgsmål om klimareduktionsberegning ved behov.

## NYE BEHOV

Er der nye behov, der bør indarbejdes i den nye løsning? Er den eksisterende installation tilpasset forældede krav og skal den opdateres, så den lever op til dagens standard?

## MULIGHED FOR STYRING

Den bedste måde at reducere klimapåvirkningen og omkostningerne på er ved at sænke elforbruget. En styreenhed kan reducere energiforbruget med op til 70 % ud over LED. Det er fuldt ud muligt at indbygge sensorer i en genbrugsløsning, selvom den ikke har haft det tidligere.

## ANBEFALES GENBRUG ELLER GENANVENDELSE?

Bliver det genbrugte produkt lige så effektivt som et nyproduceret? Se vejledningen under overskriften Genbrug eller genanvendelse? Kontakt os for hjælp til vurderingen.

## FORUDSÆTNINGER FOR INSTALLATION

Kan eksisterende armaturer fjernes, eller skal der foretages ombygning, når produktet monteres i loftet?

## TO EKSEMPLAR TIL VURDERING

Når du har modtaget en indledende vurdering af genbrugspotentialet, skal der sendes to armaturer (pr. model) til os til evaluering. En prototype returneres med forslag til en genbrugsløsning, som skal godkendes af bestilleren. Den anden beholder Fagerhult, indtil eventuelle justeringer, slutprøvning og CE-mærkning er klar.

**FAGERHULT**

A Fagerhult Group Company